Milano. — Stab. Grafico Matarelli, via Passarella, 13-15. Bozzi Pietro, gerente

Anno XXIII. - N. 15. **35** CENTESIMI 1 Agosto 1916.

Conto corrente postale.

LA SCIENZA PER TUTTI

Rivista quindicinale delle scienze e delle loro applicazioni alla vita moderna
Redatta e illustrata per essere compresa da tutti

ABBONAMENTO ANNUO: nel Regno e Colonie L. 7.20 - Estero Fr. 9.70 — SEMESTRALE: nel Regno e Colonie L. 3.60 - Estero Fr. 5.10



CASA EDITRICE SONZOGNO - MILANO - VIA PASQUIROLO, 14

Anno XXIII. - N. 15. *Conto Corrente con la Posta.* **1 Agosto 1916.**

LA SCIENZA PER TUTTI

PREZZI D'ABBONAMENTO

ANNUO: nel Regno e Colonie L. 7,20 - Estero Fr. 9,70 — SEMESTRALE: nel Regno e Colonie L. 3,60 - Estero Fr. 5,10

Un numero separato: nel Regno e Colonie Cent. 35 — Estero Cent. 45

SOMMARIO

TESTO:

SUPPLEMENTO:

IN COPERTINA:

AVVERTENZA

Data l'incessante ascesa dei prezzi degli inchiostri, dei "clichés", della carta e di tutte le materie accessorie, dobbiamo nostro malgrado aumentare il prezzo di vendita della rivista

LA SCIENZA PER TUTTI

da Cent. 30 a Cent. 35 la copia

e ciò con questo fascicolo (n. 15).

Gli abbonamenti vengono aumentati come segue:

ABBONAMENTO ANNUO:

Nel Regno e Colonie L. 7.20 - Estero Fr. 9.70

ABBONAMENTO SEMESTRALE:

Nel Regno e Colonie L. 3.60 - Estero Fr. 5.10

PICCOLA POSTA

Avvertiamo i lettori, a scanso di malintesi e di giusti risentimenti, che, salvo casi eccezionali, non rispondiamo mai direttamente, ma sempre mediante la Piccola Posta. ***È interessante per tutti leggere questa rubrica periodicamente.***

S. Croce — *Casalpusterlengo.* — No, non crediamo che si possa trovare persona capace di sperperare il danaro come vorrebbe lei. Comunque, noi non siamo un'agenzia d'affari e quindi non è cosa che ci riguardi.

M. Janni — *Roma.* — Non si può accennare nessuna cifra, nemmeno con approssimazione. Bisogna che ella mandi maggiori notizie: formato, tipo carta, numero pagine, ecc. La più spiccia è mettere assieme un fac-simile e mandarlo con le indicazioni necessarie. Su quello, le faremo avere indicazione precisa. Cordiali saluti in attesa.

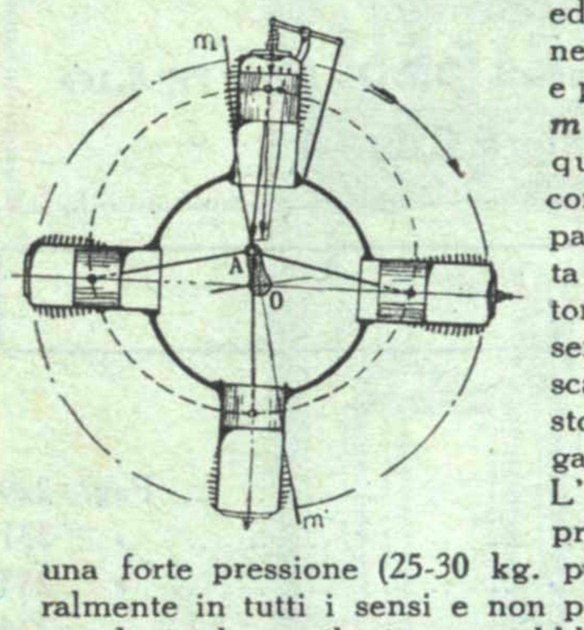
F. Guerrieri — *Schio.* — L'aeroplano non ha ancora raggiunto tanto sviluppo pratico da far sorgere il bisogno d'impianti di fabbriche di materiale per modellini. Potrà trovare quanto desidera presso ditte di giocattoli e materiale scientifico.

L. Caseini — *Spoltore.* — Nella rubrica delle richieste non si distinguono abbonati da non abbonati. Per domande e risposte, abbonati o no, si paga sempre lo stesso: nemmeno un centesimo.

A. Labò — *Parma.* — Spediti numeri di saggio al nominativo indicatoci, ci auguriamo che ella voglia continuare a propagandarci: sarà una prova aggiunta alle numerose altre con cui ci ha provato di sapere apprezzare l'utilità pratica della nostra rivista.

G. D'Achille — *Pisa.* — Dolentissimi, non sappiamo proprio come procurarle quei numeri. È meglio che lei prenda il volume del Figurelli: chiedendolo alla nostra Amministrazione con cartolina doppia, ella avrà già coperta la differenza di prezzo. Le pare?

E. VALSECCHI — *Pavia.* — Nel motore rotativo l'albero a gomiti è reso fisso, i pistoni non hanno il movimento alternativo proprio: si vede chiaramente nella figura qui accanto dove i cilindri girano con centro in *O* ed i pistoni, per mezzo delle bielle, con centro in *A*. I cilindri girando trascinano i pistoni, ed essendo eccentrici ne viene il movimento fra cilindri e pistoni, con punto morto in *m* ed *m'*, dando luogo alle quattro fasi: aspirazione, compressione, scoppio e scappamento. Ogni cilindro porta le valvole come nei motori fissi: possono anche essere una sul cilindro per lo scappamento ed una sul pistone per l'ammissione del gas come nel motore Gnôme. L'accensione del gas compresso nel cilindro ingenera una forte pressione (25-30 kg. per cmq.) che agisce naturalmente in tutti i sensi e non può espandersi se non cacciando in basso il pistone; obbligando perciò il motore a girare. Osserviamo infatti la posizione del cilindro *C* nel quale il gas preme sul pistone con una certa intensità con direzione lungo l'asse del cilindro: la biella, rigida, si oppone a questa pressione e la scompone in una forza lungo il proprio asse e l'altra tangente allo spinotto del pistone. Questa è la forza che obbliga i cilindri a girare. L'intensità di questa forza per la distanza dal punto *O* è il momento motore.



O. CANZOLA — *Torino.* — Sì, i buoni valgono per tutte le pubblicazioni in catalogo della Casa. Consulti e scelga.

ING. R. NUVOLI — *Torino.* — Vedrà in questo numero stesso che abbiamo fornito l'informazione a chi di ragione. Avremmo preferito dare la risposta a tutti i lettori del nostro periodico, chè il carattere di esso vuole così piuttosto che altrimenti; ma pensiamo che non fosse pratico farlo. Speriamo in altra occasione che, facendo nuovamente riscontrare la pratica utilità di *S. p. T.* pure a lei personalmente, le permetta di offrire cognizioni utili a tutto il nostro pubblico. Ossequî.

G. DE VITOFRANCESCO — *Foggia.* — Felici di sapere che torna ad essere dei nostri, e che l'orientamento attuale le sembra degno dei tempi, ci auguriamo di leggerla frequentemente.

BILLIKEN. — Conoscevamo anche noi il sistema: come si facesse ad attuarlo può non sembrare misterioso. Quello che è certo si è che i librai nostri non fanno e non possono fare il servizio a rate.

L. BLASI — *Osimo.* — Il sogno degli alchimisti ecc.; materia che, almeno nella sua parte più interessante, anche se sotto altra forma, abbiamo trattato ancora. Non diciamo che non possa andare; ma quando?

C. BETTI — *Milano.* — Anche lei si propone il problema del motore per modellino d'aeroplano; problema che ha sempre dato molte noie ai costruttori. Il cordone elastico diventa pesante e dura poco; col motore ad acido carbonico c'è la pesantezza delle bombole del gas, oltre la difficoltà di trovarle; il motore ad aria compressa è forse ancora il preferibile, ma ha l'inconveniente che il serbatoio per l'aria compressa è ingombrante. Comunque, il motore più semplice è forse quello costituito da più cilindri oscillanti, che si trovano in commercio, fissati radialmente su un disco con un unico albero al centro. Il disco resta fisso e porta la tubazione per unire i cilindri col serbatoio di pressione e il motore funziona tanto a vapore che ad aria. Faccia l'elica grande, con pale larghe, e poi... Tanti augurî.

P. LESI — *Finalmarina.* — Sistemi per evitare scontri ferroviari ve ne sono molti: a mano, pneumatici, idraulici, elettrici, luminosi, acustici, ecc. Non possiamo descriverli qui tutti, anche perchè ve ne saranno forse di sconosciuti o poco usati. Se lei ha qualche idea originale, provi pure: è un campo, cotesto, ancora sfruttabile...

E. MONTI — *Grumellina.* — Ci rincresce, ma non trattiamo la parte commerciale. Se gli esperimenti dimostrano la bontà dell'articolo, prenda il brevetto, e cerchi qualche capitalista per sfruttarlo, magari annunziando la sua scoperta nella nostra Rivista. Di più non possiamo fare. Saluti e augurî.

F. ROSSI — *Ostellato.* — Prenda gli *Elementi di Chimica*, nella Biblioteca del Popolo, N. 12; oppure, se vuol approfondirsi un po' di più, le *Nozioni di Chimica* del Marco, L. 3, o il *Trattato di Chimica* di Sestini e Fumaro, L. 7.

Dott. G. SCACCHI — *Codogno.* — Una formola eccellente per lo sviluppo lento è quella Agfa: la sorveglianza è relativa, potendosi lasciare in bacinella anche tre quarti d'ora. Con la pratica ci si regola.

P. SPALESE — *Fermo.* — I libri che si possono consigliarle variano secondo la sua preparazione in materia. Per cose elementari, prenda la *Fisica* del Murani, L. 12,50. Per studio di media coltura, o manuali, prenda *Macchine e Turbine a vapore* di Webber, L. 8,50; *Motori a scoppio* del Garuffa, L. 7,50; *Nautica stimata e navigazione piana*, di F. Tami, L. 2,50; *Théorie et pratique de l'aviation*, L. 6, Dunod et Pinat, editori, 47-49, Quai des Grands-Augustins, Parigi. Per studî più esaurienti: *Automobili stradali e ferroviarie per trasporti industriali*, del Baldini, L. 10; *Teoria del volo*, di A. Faccioli, L. 6,50; *Trattato di navigazione stimata*, di F. Imperato, L. 16; *Fisica tecnica e tecnologia del calore*, del Ferrini, L. 6,50. Anche può rivolgersi, per atlanti particolareggiati con testo, da S. Lattes, Torino.

Cap. GALLESE. — Si rivolga alla ditta E. Resti, via Sant'Antonio, 13, Milano. Crediamo che un compressore a cilindri le servirebbe meglio che uno rotativo.

S. NERI — *Carnia.* — Nella soluzione di bicloruro al 2 1/2 % aggiunga un decimo di grammo di acido cloridrico. Una nozione «pratica» per evitare insuccessi è quella... di acquistar «pratica».

L. ERCOLI — *Pausula.* — L'acido tartarico si estrae generalmente dai suoi sali, spostandolo con acido solforico. Quanto all'acido citrico, non crediamo che lo si sia mai estratto dalle uve acerbe: l'industria utilizza gli agrumi. Nè noi facciamo gl'inventori di professione, per suggerirle una processo, forse impossibile, forse non economico. Per maggiori schiarimenti, ad ogni modo, veda la *Chimica organica* del Molinari.

Dott. V. NAM — *Alassio.* — Trasmettiamo la domanda — che non ricordiamo d'aver letta ancora — alla Commissione nostra, raccomandando il caso.

R. PALLINI — *Spezia.* — Se la lente è biconvessa o piano-concava serve per obiettivo.

Dott. G. CORAZZA — *Vascon.* — Non si paga niente: ne mandi (ci contiamo) quante vuole e come vuole, per lettera o per cartolina. Il Catalogo generale della Casa le è stato spedito subito.

S. TERI — *Carnia* (?) — Veda anzitutto di acquistar pratica col far pose in diversi tempi all'ombra, tenendo calcolo, con appunti su notes, di quello che fa per poter controllare nei successivi casi analoghi.

Sottotenente NIESHIELIN (?) — Via Sant'Antonio, 13, Milano: eccole l'indirizzo. Chieda pure catalogo a nostro nome.

G. BONETTI — *S. Paulo.* — Anticiperemo e volentieri, dato anche il genere che ci dimostra la bontà dei suoi propositi. Le abbiamo fatto rispedire il Catalogo. Possiamo contare di leggerla frequentemente?

C. LEGGERI — *Cremona.* — Non sapremmo veramente che professione consigliare; le occupazioni che a prima vista si presentano — vigile, chauffeur, sorvegliante di lavori edilizi o stradali — risultano incompatibili con gli studi compiuti. Salvo a far conto sull'adattabilità dell'interessato... Per la seconda domanda consulti il catalogo Zeiss Koriska, Via Revere, 2, Milano, che porta lo spaccato del disegno.

M. MARZARI — *Bologna.* — Essiccatoio: chieda preventivi e disegni all'ufficio impianti della ditta E. Marelli e C., Sesto San Giovanni (Milano).

T. G. — *Bergamo.* — Non possiamo fornirle dati costruttivi perchè ciò esorbita dal nostro campo, ma sappiamo che esistono in commercio fanali elettromagnetici che costano dalle 15 alle 20 lire. Chieda notizie a qualche grande casa costruttrice di biciclette: Bianchi, Stucchi, Dei a Milano ed avrà cataloghi e prezzi.

E. BIANCHI — *Venezia.* — È assolutamente impossibile ottenere privatamente il brevetto di pilota aviatore. Tutti i campi, tutti gli apparecchi sono requisiti. Che cosa intende per certificato di frequenza? La conoscenza generale dell'apparecchio? basta un accurato esame d'un paio d'ore. La capacità di pilotarlo? ci vuole esercizio; come per la bicicletta. Se intende dire allievo pilota, è un altro affare...; tutt'altro che facile. Sappiamo di persone che pur avendo diffuse conoscenze in materia da mesi e mesi domandano di essere arruolati senza riuscirvi. Comunque, un'officina presso la quale potrebbe conoscere molti apparecchi è quella della ditta F.lli Zari (Bovisio, Milano); per quanto, essendo militarizzata, non sia facile entrarvi. Rivolgersi a qualche ingegnere o tecnico sarebbe sprecar danari: quello che imparerebbe non equivarrebbe la spesa.

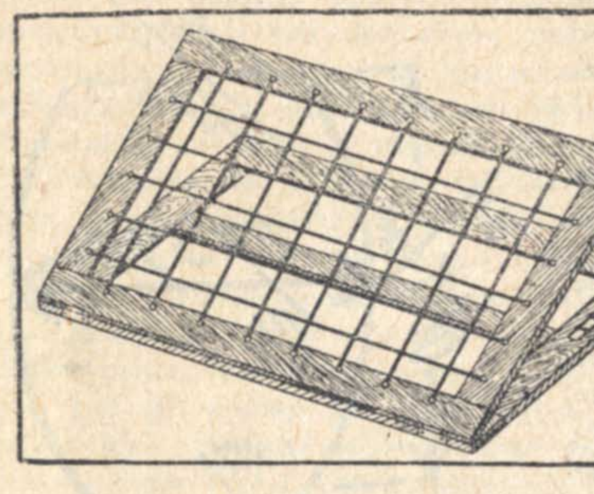
G. BROGI — *Genova.* — Troverà riassunti i dati che ella chiede nel *Manuale dell'ingegnere* del prof. Colombo (edit. Hoepli, Milano).

Continuazione della **PICCOLA POSTA** *e rubrica* **RICHIESTE - OFFERTE** *a pag. 3 di copertina verde.*

PICCOLI APPARECCHI E PICCOLE INVENZIONI

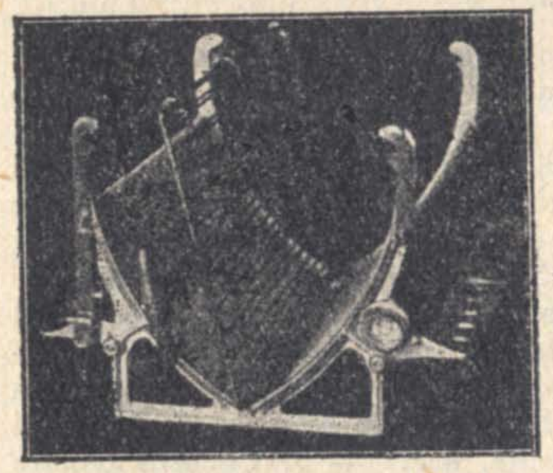
Un cuscino rialzabile.

Sovente gli ammalati e i feriti, feriti di guerra o no, richiedono per il loro stato un certo rialzamento del capo, specie nelle ore diurne durante le quali debbono rimanere a letto. Si ricorre allora all'accatastamento dei cuscini, uno sull'altro, con risultati dubbî, perchè i cuscini scivolano. È più pratico prendere due telai rettangolari di legno, unirli a cerniera per uno dei lati più lunghi, rialzare obliquamente il rettangolo superiore e farlo sorreggere dall'altro mediante un'asticciuola, il cui piede, essendo libero, può fissarsi a volontà in uno dei parecchi buchi incavati da un lato corto del rettangolo inferiore. Le asticciuole possono anche essere due; anzi è certo meglio. E quanto più esse si accosteranno alla posizione verticale, incastrandosi nei fori più vicini alla cerniera, tanto più grande sarà l'angolo fra i due telai, e quindi l'alzata di quello superiore. Questo viene munito di corde, ben tirate, nei due sensi perpendicolari, fra i lati paralleli del rettangolo: al disopra si mette il cuscino per l'infermo.



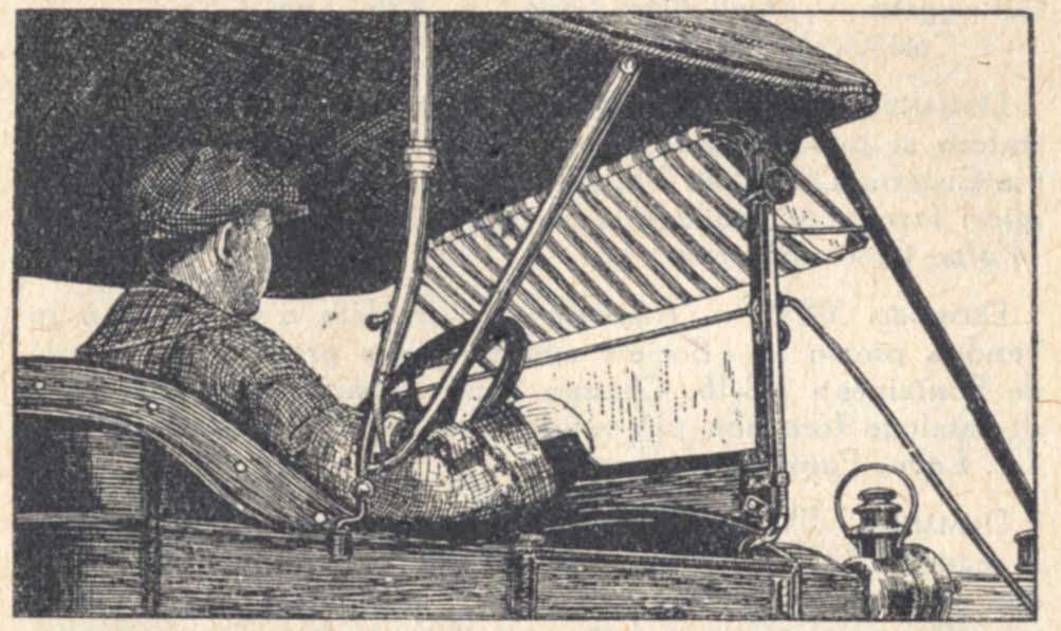
Per cuocere la carne dai due lati.

Ecco un congegno semplicissimo da indicare a chi, direttore di grande albergo o privato, può vantare una cucina fornita di utensili della massima modernità. Per cuocere bene la carne, bisogna anzitutto che il calore a cui la si assoggetta sia uniforme e costante, e che si possa tenerla più o meno accostata, a volontà, alla sorgente del calore. Orbene, in una stufa od in un forno a gas, o elettrico, si ponga un apparecchio formato da due superfici curve ad arco, unite nella parte inferiore. Se il triangolo curvilineo che forma la loro sezione trasversale è posto in modo che il suo piano sia perpendicolare alla direzione da cui proviene il calore, ossia se le due superfici presentano alla sorgente calorifica la loro apertura, allora il calore si raccoglierà in mezzo ad esse, mantenendo la sua temperatura. Se invece si presenta alla detta sorgente il rovescio d'una sola superficie, allora questa, essendo sottile, si arroventerà dalle due parti, mentre l'altra rimarrà relativamente fredda. Si fissi ora, sulla linea inferiore di giuntura delle due superfici, una griglia doppia, un po' elastica perchè si possa allargare alla estremità libera, cioè in alto, per introdurvi o toglierne la carne tagliata a fette. Facendo a centina l'attacco della griglia in basso, questa potrà girare e inclinarsi fino a toccare, o quasi, l'una o l'altra parete, od anche rimanere diritta, a distanza eguale da ambedue. Se ora l'apparecchio viene situato come nella prima ipotesi, cioè con l'apertura rivolta alla sorgente di calore, e la griglia rimarrà diritta, allora la carne si cuocerà lentamente da ambo le parti nell'atmosfera riscaldata e raccolta fra le due superfici — sopratutto se le sorgenti di calore sono due, una avanti ed una oltre l'apparecchio: in caso contrario, basta voltarlo dopo un certo tempo. Se invece alla sorgente di calore si fanno rivolgere i dossi delle pareti medesime, queste si arroventeranno entrambe: portando la griglia contro una di esse, la carne s'arrostirà in fretta dal lato corrispondente e comincerà a cuocersi un poco dall'altro; spostando poi la griglia nel senso opposto, l'arrostimento sarà completo. Anche qui, se la sorgente calorifica è una sola, bisognerà voltare di mezzo giro l'apparecchio; se poi la cottura non deve essere troppo rapida, basta lasciare un po' di spazio, a volontà, tra la superficie riscaldata e la griglia. Il movimento di quest'ultima è facilitato da un apposito manubrio.



I riflessi del sole nelle automobili.

L'uso del vetro di riparo contro l'aria presenta, nella buona stagione, e quando si marcia in auto per una zona soleggiata procedendo verso il sole, anche obliquamente, il grave difetto di generare un riflesso abbagliante che spesso ostacola la vista. Gli è che i raggi in parte soltanto attraversano il vetro; e in parte vengono riflessi. Però, siccome essi giungono sempre per isbieco dall'alto, mentre lo sguardo del conduttore si rivolge orizzontalmente, e caso mai verso il basso, il rimedio è facile. Basta, invece d'un solo vetro alto, adottarne due più bassi: uno inferiore, verticale, fisso; l'altro superiore e girevole attorno a due perni posti in mezzo o all'angolo più alto dei lati di fianco. Quando è verticale, questo vetro combacia con l'altro; disponendolo obliquo e stendendovi sotto, verso l'interno della vettura, una tenda semitrasparente — meglio se a strisce o a scacchi, chè i giochi di luce restano smorzati ancor meglio — si ha il risultato che i raggi diretti del sole vengono riflessi quasi integralmente, mentre dalla tenda e dal vetro inferiore penetra soltanto la luce diffusa.



Un curioso modo per provare i periscopi.

Il governo degli Stati Uniti ha trovato un mezzo bizzarro per raggiungere due scopi in uno: provare il funzionamento dei periscopî prima di allogarli nei sottomarini, ed interessare il pubblico alle questioni navali.

Così a Chicago, un bel giorno, i passanti videro sporgere dall'alto della vetrina d'un ufficio governativo di reclutamento un pezzo di cannocchiale, rotondo, munito di obiettivo, che girava lentamente verso i lati della via. Radunatosi un certo pubblico, si venne a sapere che si trattava di un periscopio, e precisamente di quello destinato al sottomarino «L 7», di recente costruzione. Nell'ufficio c'era un operatore, il quale osservava lo svolgersi della vita cittadina nella via.

Non bisogna credere, del resto, che sia questa l'unica applicazione terrestre e non bellica del periscopio. Anche un lettore di *Scienza per Tutti* ha proposto tempo addietro il problema — e poi risolto crediamo — in una delle nostre più utili rubriche fisse. Niente di nuovo dunque sotto il sole, neanche... guardando col periscopio.



Osservazione del movimento d'una via con periscopio da sottomarino.

LA GRANDE INDUSTRIA E LA PICCOLA INDUSTRIA IN ITALIA

DOMANDE PER PICCOLE INDUSTRIE.

DOMANDA XXIII. — *Risposta:* Si rivolga alla ditta Ettore Ferrari, via Pasquirolo, 11, Milano. Ignoro se fabbrichi lime da traforo, però favorisce gratis catalogo con grande varietà di tali oggetti. — *(Dall'Armi Gino - S. Vito Tagl.).*
— Così G. Muratori, *Modena.*

DOMANDA XXIII. — *Risopsta:* Per procurarsi le limettine da traforo si può rivolgere a *L'Arte del Traforo,* P. Avagliano, via Cisterna Dell'Olio, 2-*a*, via Roma - Napoli. È una delle migliori fornita di catalogo e di tutti gli accessorî necessarî. — *(Volpe Giovanni - Lecce).*

DOMANDA XXV. — *Risposta:* Il vanadato d'ammonio è in vendita presso la «Société anonyme des produits chimiques de Fontaines» (12-16, Chemin Saint Alban, Lyon). Il prezzo di catalogo (ora non più valido) è di L. 10 l'ettogrammo. — *(A. Labò, Parma).*

DOMANDA XXV. — *Risposta:* Inchiostro nero. Si fa bollire il seguente infuso per la durata di due ore rimpiazzando l'acqua man mano che evapora: noci di galla polverizzate, grammi 1500; protosolfato di ferro, gr. 1000; solfato di manganese, gr. 100; scorza di china, gr. 200; gomma arabica comune, gr. 500; acqua comune, kg. 20. Dopo l'ebollizione si lascia depositare il tutto per tre giorni, quindi si fa bollire di nuovo per due ore aggiungendovi: percloruro di ferro, gr. 30; carbonato di ferro, gr. 60. Si filtra il liquido attraverso uno straccio spremendolo e quindi si lascia depositare per altri otto giorni. Si filtra attraverso carta e si porta il volume a 20 litri con l'aggiunta di acqua. Per la lunga conservazione si aggiungano 200 grammi di alcool a 36°.

Eccole un'altra ricetta per ottenere un ottimo inchiostro nero che invecchiando diverrà sempre migliore: galla d'Istria, p. 2; solfato di ferro, 1; gomma arabica, 1. Si polverizzino e si mescolino intimamente. Per l'uso si metterà un poco di questa polvere in una bottiglia piena d'acqua e l'inchiostro economico e nerissimo sarà pronto per l'uso. — *(Volpe Giovanni - Lecce).*

DOMANDA XXVI. — *Risposta:* Il signor Vittore Ubaldi, elettrotecnico (Terni), ci scrive dicendosi in grado di fornire esaurientemente qualsiasi indicazione per qualunque processo, avendo esercitato l'industria in argomento per varî anni a Parigi. Lo scrivente condiziona le sue istruzioni precise in merito: a lui si rivolga, per conoscere tali condizioni, l'interessato.

DOMANDA XXVI. — *Risposta:* Ci scrive l'ing. R. Nuvoli, da Torino, per dirci che avendo egli qualche anno fa dovuto occuparsi di tale questione, lo scrittore della richiesta potrebbe presentargli qualcuno fra gli oggetti che desidera fabbricare, per verificare se ad essi è applicabile il risultato dei suoi studî. L'interessato adunque si rivolga a lui direttamente indirizzando: Via Mentana, 9.

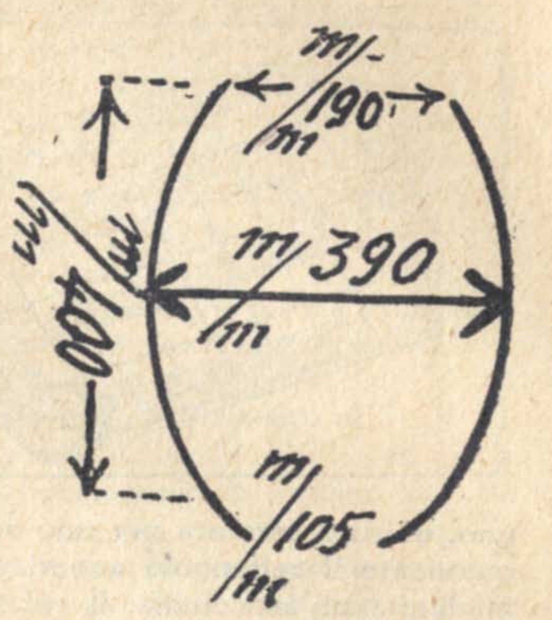
VI. — Domando a qualche cortese lettore dei consigli pratici sull'industria della litografia sulla latta con speciale attenzione alla maniera di cottura, compresi i colori. Particolarmente il trattamento dei colori per ottenere dei grandi effetti di spessore con una sola impressione alla macchina. Sono fornito già di una macchina litografica speciale per latta, del forno e accessori, ma mi occorrono dei buoni consigli per perfezionare la mia industria in un paese privo di tecnico del genere. Desidererei anche indirizzi per l'acquisto di qualche trattato. Dato che sono fornito di un buon forno, vorrei nel medesimo tempo mettermi in relazione con qualche cortese lettore che mi desse consigli e schiarimenti per avviare la fabbricazione dei cartelli e articoli in ferro smaltato con massima attenzione sulla preparazione del ferro, composizione e applicazione dello smalto e colori smaltati con chiara descrizione per la cottura e gradi di temperatura.

XX. — Dopo anni di prove e di analisi ho portato a massima perfezione gli strati galvanoplastici di rame su piante, fiori, frutta, animali. Chi mi saprebbe suggerire una via industriale vera di massimo sfruttamento? Quali late applicazioni potrebbe avere nei rapporti delle cose utili della vita?

XXIV. — Vorrei che mi si indicasse qualche trattato pratico industriale o che mi si dessero schiarimenti sul modo di estràzione dell'anilina dalla carruba e sul fabbisogno spesa per una piccola industria.

XXVII. — Con quali apparecchi ed accessori potrei mettere in opera, anche in piccolo, l'industria della raffinazione elettrolitica dell'argento e dell'oro, consigliata dal professor Miolati? Quanto mi costerebbe l'impianto? I vecchi oggetti d'oro e d'argento potrebbero servire per tale industria?

XXVIII.— Si domanda a quale fabbrica italiana od estera rivolgersi per avere globi opalini per lampade ad arco da 16 ampères, di forma ovale, come da unito schizzo con misure. Prima dell'attuale guerra provenivano dalla Germania. Alcune richieste rivolte a Ditte Italiane non hanno avuto risposta positiva.



XXIX. — Come potrei procurarmi, e a qual prezzo, un impianto per nichelatura, ramatura, e argentatura adatto per piccola industria locale?

XXX. — Mi consta che quasi tutta la cospicua produzione di mandorle della mia regione (Foggia), dopo essere stata sgusciata, va od andava a finire in Germania. Quali industrie trasformano questa materia prima e con quali risultati? Ne esistono, e dove, anche in Italia? Sarei grato a chi, nel consigliarmi per un simile impianto, fosse largo di notizie tecniche, non trascurando di elencare le pubblicazioni al riguardo.

XXXI. — Con riferimento all'articolo «Come s'inizia una miniera di lignite» contenuto nel N. 7 di *Scienza per Tutti* (1 aprile 1916), sarei obbligato a chi mi dicesse dove si possono trovare già fatte o far costruire le trivelle occorrenti ed adatte per la esplorazione dei terreni ove si ha ragione di supporre che vi siano strati di lignite.

XXXII. — Data l'importanza che ha assunto l'H_2SO_4 in tutti i processi chimici e industriali moderni, ritengo che, specialmente in questi momenti e forse ancor più nel futuro, vi debba essere grande convenienza d'impiantare in Italia un fabbrica in grande di H_2SO_4 con metodi però del tutto moderni. Desidererei pertanto sapere: 1. Qual'è la quantità di H_2SO_4 fabbricata annualmente in Italia e da quali fabbriche. Si noti che sono in possesso del trattato di chimica industriale del Molinari (edizione 1911) nel quale però vi sono dati statistici alquanto remoti. — 2. Vi sono fabbriche in Italia, oltre il Dinamitificio di Avigliana, che fabbricano H_2SO_4 con i così detti metodi *catalitici*? Quali sono? — 3. Durante la guerra i brevetti tedeschi debbono essere rispettati in Italia? In tal caso a chi bisogna rivolgersi per pagare le tasse relative al brevetto? — 4. Per impiantare una fabbrica di H_2SO_4 occorre avere autorizzazioni speciali dallo Stato, dal comune, ecc.? — 5. Occorre pagare tasse di fabbricazione? — 6. Occorre assicurare gli operai? In tal caso a chi pagare e a quali leggi occorre sottostare? — 7. A chi bisogna rivolgersi per acquistare in grande del cloruro di platino? Quale ne è il prezzo attuale?

XXXIII. — Avendo avuto un figlio mutilato che prima si occupava nei lavori di falegname, desidererebbe iniziare una piccola lavorazione casalinga di giocattoli in legno, perciò prego i lettori favorirmi indirizzi di fabbriche o vendita di piccole macchine per la lavorazione del legno adatte appunto per fabbricare giocattoli. Inoltre pregherei farmi avere pure un indirizzo ove acquistare occhi di vetro, testine *bisquit* per fabbricare bambole, come pure indirizzo di venditori di gingilli per adornare dette bambole.

* * *

Si poteva penetrare più dritto e a fondo nel vivo della materia ispiratrice della rubrica Grandi e Piccole Industrie in Italia *di come ha fatto lo scrittore dell'ultima domanda qui sopra pubblicata? Egli affaccia un problema che è il nocciolo di tutta una dolorante questione sociale, e ne propone una soluzione che è tutta un profumo d'intimità familiare; e ciò con tanto esatta intuizione dei nostri scopi e con così semplice certezza nell'interessamento dei lettori, che sarebbe riprovevole trarne pretesto di compiacimento e motivo di sollecitazione. La domanda per sè, pubblicata integralmente, deve bastare. Tutto al più possiamo aggiungere — per quanto anche questo ci sembri superfluo — che teniamo l'indirizzo dell'interessato a disposizione dei collaboratori.*

UN METALLO DELL'AVVENIRE - IL TUNGSTENO

Metallo ignoto — si può dire — sino a ieri, le sue singolari ed utilissime proprietà lo fanno diventare di giorno in giorno, a misura che si scoprono e si confermano, più apprezzato. Forse, esso seguirà una via contraria a quella dell'alluminio: quest'ultimo, il cui uso come metallo puro aveva suscitato tante speranze per la sua leggerezza, ha prodotto non poche delusioni, specie sulla sua tenacità e inalterabilità, finchè ha trovato il suo maggior impiego come ingrediente chimico nell'alluminotermia. Il tungsteno, invece, fu usato dapprima in lega, poi come filamenti speciali: oggi soltanto se ne iniziano le applicazioni, diremo così, veramente metalliche.

Fu primieramente usato come correttivo e modificatore dell'acciaio, specie per ottenere i così detti acciai rapidi: l'1 a 2 per cento, basta allo scopo. In proporzioni maggiori lo si usò per gli acciai dei cuscinetti e degli alberi che devono sopportare altissime velocità: esso mantiene la tempera all'acciaio malgrado il riscaldamento, ciò che non si può dire per il carbone. In seguito, assieme ad altri metalli, come l'osmio ed il molibdeno, fu proposto per sostituire i filamenti di carbone nelle lampade elettriche ad incandescenza; e finì presto per vincere — anche grazie al suo minor costo — non solo il carbone, ma pure i suoi concorrenti, abbassando l'energia necessaria per ogni candela da watt 3 a meno di 0,5. Ne derivò l'industria, appena nascente, delle lampade ad incandescenza ad alta intensità luminosa, favorita dal riempimento dell'ampolla con gas neutri quali l'azoto: si raggiunsero le 2000 candele, che coi filamenti di carbone sarebbero rimaste un sogno, e non è escluso che nell'avvenire le lampade ad incandescenza, nate prima di quelle ad arco, possano prendersi la rivincita contro di esse, poichè, a parità di luce, importerebbero minori pericoli in casi d'incendio negli ambienti chiusi e minore manutenzione.

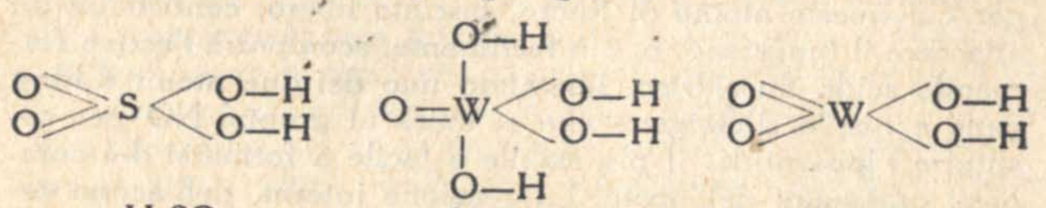
La riduzione del tungsteno in filamenti aveva già dimostrato la sua duttilità: i fili, ottenuti attraverso pezzi di quarzo forati, hanno un diametro di mm. 0,14 a 0,025. Ma presto ci si convinse che riuniva in sè le qualità meccaniche del ferro e quelle chimiche dei metalli nobili più inalterabili.

Dal punto di vista fisico-meccanico, noteremo che il tungsteno presenta una resistenza alla trazione superiore a quella del ferro e del nichelio e un coefficiente di elasticità doppio di quello dell'acciaio; inoltre può temperarsi e diventare così duro da tagliare il quarzo. È inoltre amagnetico, e mentre non produce nessun inconveniente allegandolo in piccole porzioni all'acciaio da calamitare, può servire assai meglio dell'ottone e del bronzo fosforoso e di molti altri metalli, in tutte quelle applicazioni — dalle molle d'orologio ai sopporti delle bussole — ove il magnetismo del ferro basta ad escludere quest'ultimo. È duttile e malleabile, se non come il platino e l'oro, certo più del ferro e dell'acciaio, mentre la sua inalterabilità rende superflua la zincatura dei fogli o dei fili. Il peso specifico è però elevato. In compenso, il tungsteno ha un punto di fusione elevatissimo, sorpassato forse soltanto da quello dell'osmio, il che lo rende prezioso in tutte quelle applicazioni che devono sopportare forti temperature. La fusione difficile si riflette poi in una minima inalterabilità fisica, per dilatazione o contrazione.

Per lo stesso motivo la sua tensione di vapore è minima, ed il metallo soffre pochissimo per riscaldamenti anche forti, ma rapidi ed intermittenti e per sbalzi improvvisi di temperatura dovuti, ad esempio, a scariche elettriche: esso serve perciò meglio che il platino iridiato nelle punte per interruttori a martello o nei rocchetti di Ruhmkorff. Gli usi elettrici non si fermano qui, del resto: in Germania lo si usa ormai sotto forma di elettrodi nei forni a corrente, al posto del carbone compresso. Infine, esso dà anche un mezzo semplice e rigoroso per misurare la temperatura interna dei forni senza aprirli; giacchè il tungsteno forma col molibdeno una coppia termoelettrica di grande e regolare sensibilità, che raggiunge un massimo di tensione (12 1/2 millivolts a 540 centigradi), e diminuisce gradualmente fino ad annullarsi a 1300, invertendo in seguito il senso della corrente.

Ecco in riassunto i dati riflettenti le proprietà fisiche ora descritte: peso specifico, 19,3 (acqua = 1, ferro = 7,84, piombo = 11,37). Sforzo massimo di trazione: 322 a 427 kg. per mmq. (secondo la tempera). Modulo d'elasticità (carico minimo per deformazione permanente): 42,200 per mmq. (acciaio, 20,000). Temperatura di fusione: 3100 a 3200 centigradi. Temperatura d'ebullizione: al minimo 3700. Conduttività calorifica: 0,35 cal. per cm. al secondo, per differenza di 1 centigrado (platino, 0,17). Calore specifico: 0,0358. Coefficiente d'espansione: $4,3 \times 10^{-6}$ (platino $8,8 \times 10^{-6}$). Resistenza elettrica: metallo temperato, microhms 6,20 per cmc., ricotto, microhms 5,00. Suscettibilità magnetica: $+0,33 \times 10^{-6}$: cioè magnetico in modo leggerissimo e praticamente nullo. Durezza, secondo la tempera 4,5 a 9 ed oltre con tempere accuratissime (scala di Mohs, diamante = 10).

Dal punto di vista chimico, il tungsteno appartiene al sottogruppo metallico del cromo e forma com'esso degli ossidi diversi in ricchezza d'ossigeno, culminanti nell'anidride WO_3 (il simbolo W deriva dall'altro nome, *Wolframio,* dato al metallo), analoga all'anidride cromica $Cr\ O_3$ e solforica SO_3. L'acido tungstico si scosta però dagli analoghi, perchè può avere quattro ossidrili invece di due soli, come avviene nell'acido cromico a cui si può paragonarlo:



H_2SO_4 H_4WO_5 H_2WO_4

Come si vede, in entrambi i casi il tungsteno si manifesta esavalente, sebbene esso dia pure degli ossidi $W_2\ O_5$ e WO_2, e dei cloruri con 3, 4, 5 e 6 atomi di W. Ma più comune in natura è sotto forma di tungstati del tipo $H_2\ WO_4$: quali la *wolframite* (tungstato di ferro) $Fe\ WO_4$, la *scheelite* (di calcio) $Ca\ WO_4$, e la *hübnerite* (di manganese) $Ma\ WO_4$. Questi minerali, che portano i nomi dei loro scopritori, furono riscontrati abbondanti prima nel nord America e oggi pare anche nell'America del sud; ma si crede costituiscano un materiale abbastanza comune in tutta la crosta terrestre, in modo da trovarne in ogni continente quantità sufficiente per farne abbassare ancora il prezzo, fino ad un livello non molto superiore a quello del ferro e dell'acciaio.

L'estrazione del metallo si opera oggigiorno con la termite, facilitandone la fusione con aria liquida o mediante correnti di ossigeno; l'alluminio prende il posto del tungsteno nei sali, oppure li scompone assorbendone l'ossigeno, e libera il metallo. La presenza dei minerali da cui si estrae ha un'importanza teorica grandissima, perchè dimostra come in altri periodi, sotto influenze divere di calore e di elettricità e forse anche di energia interatomica, poterono avverarsi su vasta scala combinazioni chimiche che oggi sembrano impossibili.

Infatti il tungsteno è inalterabile all'aria ed all'acqua alla temperatura ordinaria, ed anche a quelle elevate: onde, oltre alle applicazioni già descritte e basate sulla sua stabilità fisica, ne furono proposte altre che richiedono, oltre a quella fisica, una grande stabilità chimica: fili per cucire ferite in chirurgia, pezzi e specchi per telescopî, specchi per raggi X, corde musicali, elettrodi per pile, ecc.

Gli acidi non lo intaccano: nemmeno le soluzioni di potassa o di soda caustica riescono a provocare la formazione di tungstati, mentre in natura si trovano, come abbiamo visto, quelli di ferro, di calcio, di manganese, che sono basi di ben minor energia. A mala pena lo corrodono lentamente i perossidi ed i nitrati fusi di metalli alcalini, quando sono fusi ad altissime temperature: il che spiega probabilmente la formazione dei minerali citati nei periodi in cui si elaborò l'ancor rovente crosta terrestre. Persino l'acido solforico — che è sovrano in materia — lo lascia intatto, onde il tungsteno potrebbe sostituire il piombo delle camere ove si fabbrica l'acido, senza bisogno di travasarlo quando, raggiunto una certa concentrazione, diventa corrosivo pel metallo.

Gli ossidi e i sali di tungsteno si ottengono solo per via indiretta, come quelli di platino e d'oro, dopo aver già sciolto il metallo, in modo da poterlo sorprendere poi allo stato nascente. Ma trovare un solvente non era facile, perchè neppure l'acqua regia bastava. La straordinaria energia dell'acqua regia è dovuta, com'è noto, al miscuglio degli acidi nitrico e cloridrico, che liberano del cloro nascente:

$$3\ H\ Cl + H\ NO_3 = 2\ H_2\ O + \ NO\ Cl + Cl_2.$$

Ma il cloro, evidentemente, non è abbastanza forte per attaccare il tungsteno; e si ricorre al fluoro che è non solo l'alogeno, ma il corpo più corrosivo che si conosca. Si ebbe così la reazione analoga, mescolando gli acidi nitrico e fluoridrico

$$3\ HFl + HNO_3 = H_2O + NOFl + Fl_2$$

che riesce però interessante e discutibile, appunto per la sua analogia. Giacchè si comprende benissimo che l'acido cloridrico si scomponga con formazione di acqua — avendo l'idrogeno un'affinità press'a poco eguale pel cloro e per l'ossi-

geno, in modo che la reazione fra l'acido HCl e l'acqua in cui è sciolto è continuamente reversibile, liberando del Cl o dell'O, e procede ora in un senso ora in un altro, secondo la più o meno grande influenza luminosa. Ma non si può dire altrettanto per l'HFl, dato che il fluoro scompone nettamente l'acqua, anche all'oscuro, prendendole l'idrogeno e liberando ossigeno sotto forma di ozono (O_3), il che è prova dell'energia della reazione, poichè l'ossigeno assorbe energia per convertirsi nella forma meno stabile ed endotermica di ozono. A rendere più decisivo il fenomeno, si ricordi che il Fl non ha alcuna affinità con l'O (e infatti non si conoscono composti fra essi), mentre il Cl ne ha una sia pur debole, cosicchè con l'acqua può formare dei corpi ossidrogenati, come tutti gli acidi dall'ipocloroso al perclorico. La stessa cosa può dirsi, a più forte ragione, per il cloruro di nitrosile NOCl, che non autorizzaa affatto ad ammettere un fluoruro corrispondente NOFl; per cui questo atomo di fluoro, lasciato libero, contribuirà ad attaccare il tungsteno, o, più facilmente, scomporrà l'acqua formando acido fluoridrico, liberando uno dei due atomi d'idrogeno e quello d'ossigeno che si unirà al gruppo NO per costituire l'ipoazotide, il più stabile e facile a formarsi dei composti ossigenati dell'azoto. La reazione interna dell'acqua regia al fluoro è dunque, con molte probabilità:

$$3\ HFl + HNO_3 = H + NO_2 + HFl + Fl_2.$$

Ad ogni modo, l'abbandono dell'H da parte del Fl, perchè quest'ultimo scomponga l'acido nitrico con tendenza a formare acqua, è indubitabile; e dopo quanto abbiamo detto, bisogna ammettere che il tungsteno provochi o almeno acceleri la reazione. Il detto metallo avrebbe così una funzione catalitica — e non sarebbe questa una delle sue proprietà meno importanti.

A. FRANDIZZI.

PER L'ECONOMIA E PER LA LOGICA

Chi deve accumulare del materiale incomincia dal basso e procede avanti sino a raggiungere, gradatamente, l'altezza prestabilita. E nessuno ha mai pensato di fare altrimenti.

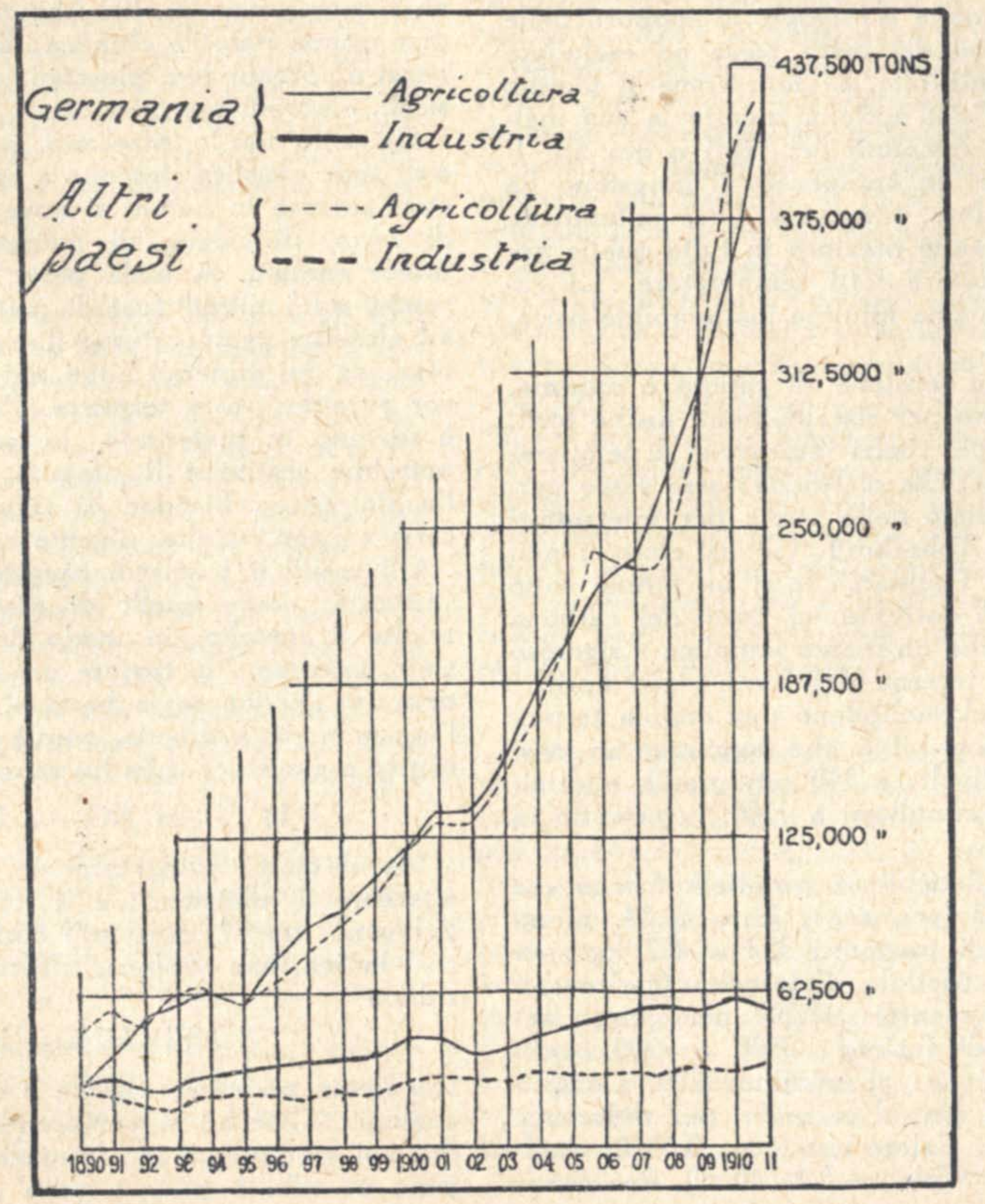
Eppure, tutti indistintamente — come osserva l'ing. C. Coda nel *Monitore Tecnico* — tutti accumulano l'acqua nelle stazioni ferroviarie, negli stabilimenti industriali, pubblici e privati, facendola sempre arrivare dalla parte superiore del serbatoio, e ciò, così se l'accumulamento avviene con mezzi meccanici, come se mediante condotte forzate; procedimento che dà luogo, evidentemente, ad uno sforzo massimo costante, mentre facendo arrivare l'acqua dal fondo lo sforzo comincia da un minimo e raggiunge detto sforzo massimo solo a serbatoio completamente pieno. Ora, se si considera che giornalmente, nel mondo, si sollevano milioni di metri cubi di acqua pel solo servizio ferroviario, che il costo dell'elevamento meccanico dell'acqua, quando i combustibili avevano prezzi moderati, si poteva stabilire in ragione di mezzo centesimo per ogni metro cubo sollevato all'altezza di un metro, e che il maggior sollevamento, non necessario, può stabilirsi in una media di almeno metri due nelle stazioni ferroviarie e negli stabilimenti industriali, si rileva subito di quale enorme spreco sia causa questo erroneo modo di procedere.

L'ing. Coda ricorda poi, a comprovare l'assunto, che alla stazione di Pisa — consumo giornaliero d'acqua, circa 1000 mc. — dispose per l'arrivo dell'acqua dal fondo anzichè dalla parte superiore del serbatoio e conseguì un'economia di carbone constatata di L. 10 al giorno; cioè un risparmio di 1 centesimo per ogni metro cubo d'acqua sollevata. Oltre la riduzione di tempo e di personale addetto al servizio.

LE MINIERE ALSAZIANE DI POTASSA

Fra i motivi di contesa che dividono la Francia dalla Germania — e pei quali anche la prima non ha mai rinunciato ai proprî diritti nazionali e storici sull'Alsazia, mentre la seconda ha scatenato la presente guerra anche per annientare, colla Francia, i diritti di quest'ultima — figurano pure le miniere alsaziane di potassa, le quali oggi servono così bene alla Germania per la fabbricazione degli esplosivi e che in tempo di pace furono e saranno una cospicua fonte di ricchezza per la nazione detentrice. Scoperte nel 1904, il Governo tedesco ne comprese subito l'enorme importanza e ne favorì lo sfruttamento e le concessioni. I primi scavi vennero eseguiti nella foresta di Wittelsheim: a 360 m. di profondità s'incontrò uno strato di roccia salina a base di potassa; indi, a 620 ed a 650 m., si trovarono due strati di silvinite, o cloruro potassico, mescolato con altre sostanze. Lo stesso avvenne poi nei dintorni di Mulhouse, dove si discese pure a quasi 650 m., e dove si hanno oggi gli impianti industriali più vasti del genere. Il tenore in potassa, calcolato relativamente all'ossido anidro K_2O, è di 30 a 44 % per gli strati di silvinite, e di 23 a 39 per quelli rocciosi superiori. La produzione annua raggiunse, prima della guerra, 300 milioni di tonnellate, sempre calcolandole in base all'ossido K_2O; si ignora se durante il conflitto sia aumentata, perchè se la richiesta interna ha dovuto accrescersi per le industrie chimiche, d'altra parte è cessata l'abbondante esportazione.

Non bisogna però credere che tale mancata esportazione ridondi solo a danno della Germania; molti paesi, fra gli alleati e i neutri, usavano la potassa alsaziana, sia per l'industria, sia per l'agricoltura. Il diagramma che uniamo qui basta a dimostrarlo; ma prova pure che la Germania consumava da sola tanto sale potassico quanto le altre nazioni prese insieme, per cui il danno del non poter vendere e ritrarre oro per risanare la difficile situazione monetaria tedesca è ben superiore, perchè sopportato dalla sola Germania, di quello diviso fra gli altri paesi. I quali, del resto, stanno imparando anche in ciò ad emanciparsi dalla tutela tedesca, cercando o trovando nel proprio suolo la potassa o, almeno, dei surrogati, sia per le industrie chimiche, sia per la concimazione.

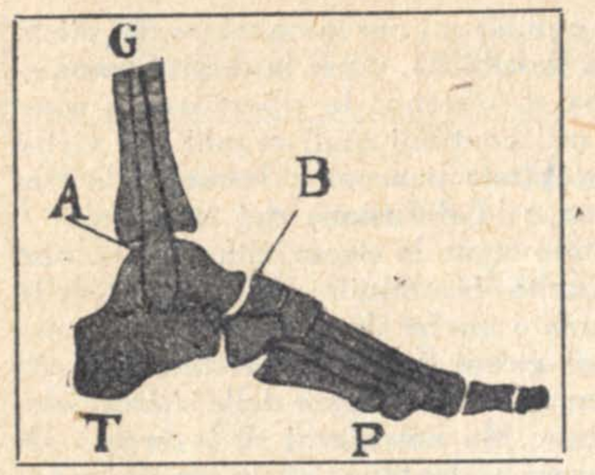


Quanto all'origine delle miniere alsaziane, essa è attribuita dagli scienziati a fenomeni giganteschi di sommersione ed emersione avvenuti nell'epoca terziaria, tanto da far sostenere a parecchi che molti terreni terziari, quale più quale meno, contengono potassa.

Da principio, nel periodo eocenico, pare che l'Alsazia costituisse un bacino coperto di acque basse e dolci; indi l'abbassamento di altre parti del suolo diede luogo ad un braccio di mare che nel periodo oligogenico entrò nel bacino, invadendo il Belgio e parte della Francia settentrionale. A dire il vero, gli sprofondamenti del terreno debbono essere stati parecchi, intercalati da rialzamenti locali, per cui sovente il canale marino fu ostruito, e l'acqua penetrante in Alsazia si trovò chiusa, costretta quindi ad evaporare depositando i sali; finchè il graduale e definitivo rialzarsi del suolo rassodò i depositi, che furono poi sconvolti qua e là dagli ultimi movimenti sismici e ricoperti dai terreni posteriori, di sedimento e di alluvione.

Un'origine simile hanno probabilmente anche i depositi di salgemma del quale del resto, magari impuro, si trovano quasi sempre tracce nei depositi di potassa.

IL MARTIRIO DEI PIEDI FEMMINILI



Non si è generalmente molto ottimisti sui risultati che può dare la propaganda d'una verità scientifica quando essa conduce alla condanna d'un'abitudine invalsa nella moda femminile. Senza dubbio, il mondo umano è fatto più di passioni che di logica — e la vanità femminile di parere più belle o meno brutte di quanto si è, può definirsi pur essa una passione. Nemmeno però bisogna attribuire al sesso gentile anche l'aggettivo d'irragionevole, e credere che le campagne degli igienisti non abbiano alcuna influenza su certi usi.

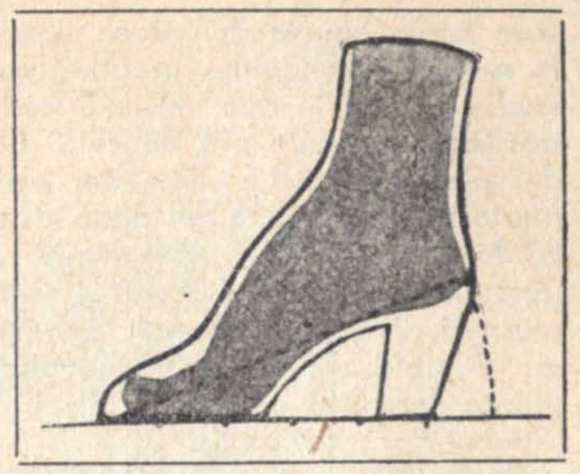
Così, ad esempio, è avvenuto pei busti ultra-serrati di una volta; così per le orribili scarpe a punta che rovinavano le dita dei piedi a beneficio dei... cerotti pei calli; così per la famosa *entrave* che impediva alle donne ogni libertà di movimenti; così infine per gli spilloni enormi destinati a fissare i cappelli sulla testa delle signore... nonchè a forare gli occhi dei vicini. Ed anche tra gli uomini, il cappello duro, che si è spesso accusato colpevole di tante insolazioni e di tante calvizie, va scomparendo, dopo quello a tuba.

Ora, vi è ancora una moda assurda e dannosa: i tacchi alti. Eppure, ogni giorno le osservazioni confermano il giudizio espresso, non solo da ora, dai medici e dagli igienisti più illustri: cioè ch'essi costituiscono un pericolo per la stabilità generale del corpo, una deformazione del piede, di cui indeboliscono la resistenza e compromettono la funzione, ed una fonte di malattie costituzionali per l'intero organismo.

Anzitutto, è interessante notare come l'uso secolare dei vestiti e delle calzature abbia influito sulla costituzione fisica dell'uomo. Nello stesso modo che la nostra pelle, a forza di coprirsi, è diventata più sensibile, e non potrebbe più sopportare impunemente il nostro clima, sebbene più temperato di quello che sopportano gli indigeni o gli acclimatati delle zone torride, così l'uso continuo delle scarpe ha finito per toglierci quell'agilità del piede che è sovrana in certe popolazioni primitive. Chi, ad una certa età, volesse tornare... all'assoluta economia di scarpe, dovrebbe attraversare un certo periodo di disagio prima di riabituarsi a camminare speditamente.

Peraltro, le scarpe con tacco regolare — cioè ampio quanto la parte posteriore della suola e alto da cm. 2,5 a 3 — non hanno sostanzialmente mutato il modo di funzionare del piede umano; gli hanno forse tolto un po' d'agilità, ma ne hanno forse accresciuta la stabilità e la resistenza. Basta, per comprenderlo, pensare in qual modo il piede sorregga il peso del corpo: la colonna ossea *G* della gamba si connette, con un giunto *A*, alla parte più alta e sollevata d'un osso il quale da un lato (fig. 1) poggia a terra mediante il tallone *T*, e dall'altro, con un secondo giunto, si prolunga nel collo del piede, che poggia poi a terra con quella parte *P* della pianta da cui partono le dita. In breve, il peso del corpo, trasmesso dalla gamba, grava sopra la sommità di un ponte sorretto da due appoggi laterali. Si ottiene così una certa elasticità di portamento, ed una base per il corpo umano, il quale è molto meno stabile che non quello degli animali, come dimostra la difficoltà pei bambini di camminare: lo star ritti è un po', per noi, un equilibrio, dovendosi per far sì che la verticale abbassata dal centro di gravità della persona, relativamente alta, cada sempre sul quadrilatero formato dalle due punte e dai due talloni.

Una scarpa a tacco moderato non altera dunque questo equilibrio generale; anzi, col rialzo della suola nel mezzo sostiene la parte più delicata del ponte, la chiave dell'arco, che riceve il peso e lo trasmette equamente ai pilastri. Senonchè a questo modo la scarpa resta lunga precisamente come il piede, o poco più: fatto naturalissimo, ma che le signore eleganti non vogliono ammettere. Esse hanno un po' la debolezza delle calunniate Cinesi, con le quali sono d'accordo nell'adorare i piedini piccoli, anche sproporzionatamente piccoli; e non volendo torturarsi a rimpicciolirseli sul serio, ricorrono ad una specie di inganno geometrico. Se una linea orizzontale — che sarebbe la mediana inferiore della pianta — viene sollevata obliquamente, essa darà una proiezione orizzontale minore della linea medesima: la distanza fra la punta e il tacco della scarpa diminuirà (fig. 2). Anzi, per renderla ancora più corta, si potrà inclinare il tacco verso l'avanti; e il tacco si presta, perchè, dovendo mantenere sollevato il tallone del piede e dargli l'obliquità, risulta smisuratamente alto.



Vediamo ora gli effetti che ne derivano.

In primo luogo, quelli concernenti la stabilità generale. Nella fig. 1 si vede che il punto d'appoggio del tallone *T* si trova parecchio oltre la verticale rappresentata dalla colonna ossea della gamba. Facciamo girare *T* attorno ad *A*, in modo da sollevarlo: il dislivello fra *T* e *P* aumenterà; la curva inferiore dell'arco si avvicinerà ad una retta obliqua, e la verticale passante per *T* si accosterà a quella passante per *G*. La sporgenza sarà dunque minore, e minore la base. Ma non per questo si raccorcia, almeno in proporzione, la distanza fra la colonna *G* e il sostegno *P* della pianta, cosicchè il punto d'applicazione del peso si troverà spostato relativamente, e peserà quasi tutto direttamente sul tallone anzichè sul ponte per essere poi ripartito fra gli appoggi. D'altronde, data la posizione del piede, la porzione della pianta che poggia veramente a terra si riduce ad una piccola striscia presso l'origine delle dita, che rimangono piegate fortemente: essa non può compiere un'efficace funzione di sostegno. L'equilibrio del corpo è tale che ricorda i trampoli: infatti, il peso grava quasi tutto sopra una colonna a cui il tallone fa da prolungamento, mentre il resto sembra un puntello obliquo, come quelli che si mettono alla base dei pali per evitarne la caduta verso una data direzione. E purtroppo, qui il puntello — uno solo — non protegge che verso la direzione anteriore.

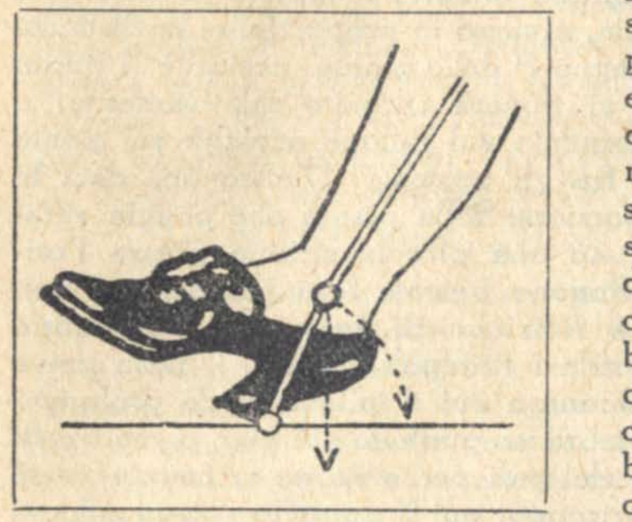
Tutto ciò supponendo che il tacco, prolungante ancora il tallone, sia diritto: ma anche questo non è vero. Il primo s'inclina verso l'avanti, per cui il secondo, che preme precisamente sulla parte estrema posteriore della scarpa, rimane senza appoggio, giacchè la verticale abbassata da esso cade fuori della base. Così se si camminasse in modo normale, cioè posando con noncuranza lo stivaletto per terra, nulla sarebbe più facile che un rovesciamento del piede all'indietro, appunto per posare il tallone sul suolo. Supponiamo che un uomo con scarpe e tacchi normali calpesti una buccia od altro di sdrucciolevole: il suo piede scivolerà, ma orizzontalmente, e le conseguenze non saranno gravi. Si supponga invece che la cosa capiti ad una signora elegante: il tacco scivolerà, ma girerà sul profilo posteriore, ed evitare una caduta sarà impossibile (fig. 3). Alla ragione poi dell'equilibrio sopra un solo punto del piede si devono pure gli storcimenti laterali del piede — anche qualora il tacco fosse diritto; al che le donne rimediano solo in parte serrando fortemente la scarpa, con grave danno per l'aerazione e la circolazione interna del piede (fig. 4).

Passiamo ora alla seconda categoria di effetti. Le signore hanno trovato il mezzo di evitare una eccessiva frequenza di disgrazie come le descritte, prevenendo il pericolo con un piegamento pronunciato delle ginocchia, ciò che permette sia di mantenere il piede un po' all'indietro in rapporto allo spostamento generale della persona, sia di appoggiare al suolo anche la punta con una certa efficacia. Ciò produce stanchezza: le dita così piegate sono poco resistenti, e la forza d'appoggio si trasmette alla gamba in senso obliquo e rettilineo attraverso il collo del piede, che è disposto per tutt'altre funzioni. Ne risulta una pressione delle dita contro la punta della scarpa, una fatica eccessiva dei tendini, favorita dalla compressione della tomaia, e producente dolori. È difficile trovare una ragazza elegante capace di camminare per tempo anche relativamente breve senza sentirsi stanca, e magari senza dover accusare dolori ai piedi: del che essa darà colpa, non agli stivaletti, ma alla debolezza naturale del proprio sesso.

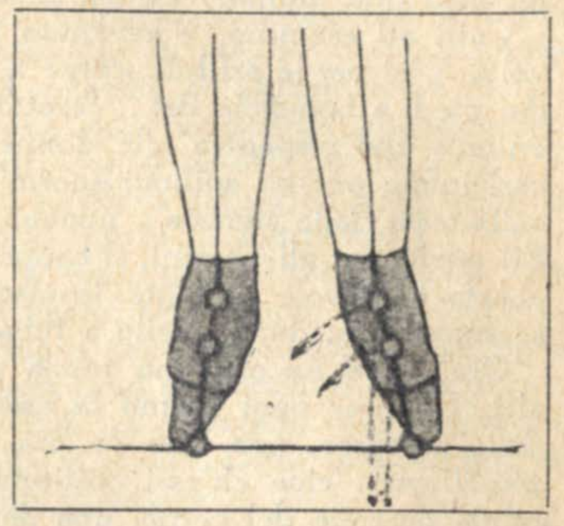
Pure tutto ciò è il meno. Per assumere la posizione che si scorge nella fig. 2, le parti del piede devono compiere un vero acrobatismo, partendo dalla posizione naturale della fig. 1. Il tallone deve torcersi in alto; il resto deve appiattirsi in basso — dov'è curvo — ed accorciarsi in alto: e ciò avviene soltanto mediante un incurvamento del collo, con spostamento e compressione di ossa, torsione di legamenti, sforzo di tendini, piegamento anormale nelle giunture delle dita e deformazione generale che spesso diviene permanente. Infine, quando la donna camminerà, se il tallone non può funzionare perchè la sua verticale cade fuori della base utile, se reggersi solo sulla punta è impossibile e doloroso, qual parte del piede sopporterà quasi tutto il peso della persona? È facile dirlo: proprio quella parte mediana destinata invece a rimanere sollevata per fun-

gere come chiave dell'arco; negli uomini essa tocca appena la suola; nelle donne preme fortemente contro lo stivaletto, anche perchè le due verticali estreme contenute nel tacco si trovano nel punto più delicato. Ora, l'infermità più notevole dei piedi — quella detta dei «piedi piatti» — consiste appunto nell'incapacità del detto giunto di far da ponte, trasmettendo il peso del corpo senza piegarsi e toccar terra; nel qual caso la base del corpo si restringe a due punti, e il sorreggersi diventa una pena. Ebbene, l'esercizio prolungato degli stivaletti eleganti sembra voluto proprio per far subìre al giunto del collo uno sforzo di cui è incapace e che finirà per indebolirlo e rovinarlo.

Resterebbe la terza serie di effetti: quelli generali sull'organismo, meno controllabili appunto perchè generali ma non meno gravi nelle loro conseguenze. Fra le tante funzioni del piede, nel trasmettere indirettamente il peso della gamba e del corpo, vi è pure quella di evitare una ripercussione diretta della scossa che inevitabilmente risente l'organismo allorchè si posa in terra la parte destinata a sostenerlo. Appunto perciò il piede è elastico e flessibile, e ad ogni passo noi appoggiamo prima il tacco e poscia la punta, mentre scende a terra il tacco dell'altro piede. Il duplice movimento delle gambe resta così sdoppiato in quattro tempi, e le ripercussioni non sono sensibili. Il contrario avviene quando, per la rigidezza imposta dalle necessità dell'equilibrio, per la chiusura del piede nella scarpa che menoma la flessibilità, e per la diretta trasmissione del peso dalla gamba al terreno, le ripercussioni sono immediate. È una serie di urti continui sugli organi più vicini agli arti inferiori; e si è riscontrata una coincidenza fra la frequenza delle malattie uterine e la diffusione dei tacchi alti.



Pure è consolante constatare come la stessa vita sociale, che ha creato, assieme alla vanità femminile, l'assurdità della moda ora criticata, abbia creato anche il rimedio. Cioè, nulla di più facile che vedere nei giorni festivi anche le più umili operaie scimmiottare, indomenicate, l'andazzo delle signore eleganti nella forma delle scarpe. Ma nei giorni di lavoro — almeno per le occupazioni non sedentarie — la moda trova la propria condanna nella stessa tortura che infligge; ed è tale che costringe ad eliminarla. Rimanere quattro o cinque ore in piedi, dinanzi ad un telaio, o presso un tornio, o in un campo, o sopra un tram, con tacchi alti cinque centimetri non è infatti assolutamente possibile. La vita sociale va verso una sempre maggiore utilizzazione della donna nei diversi rami della produzione umana. Non domandiamoci se sia un bene o un male: limitiamoci a constatare che se certi capricci della moda possono trionfare per un po' di tempo nel regno dell'eleganza sportiva e della vanità disoccupata, scompaiono poi inesorabilmente dinanzi alle necessità pratiche del lavoro.



LA SALDATURA DELLE ROTAIE MEDIANTE L'ARCO ELETTRICO

(VEDI "COPERTINA A COLORI")

L'idea di rendere continue le rotaie su cui corrono i treni, è sorta dal giorno in cui fu dimostrato non necessario quel famoso intervallo tra un pezzo e l'altro di rotaia per non ostacolare la dilatazione dovuta al calore solare; dilatazione che in massima parte avverrebbe attorno alla sezione trasversale e non longitudinalmente nel senso della lunghezza. In compenso, una superficie continua dei regoli per le ruote evita le scosse ritmiche così noiose pei viaggiatori e certo dannose per la durata del materiale mobile. Allorchè si ebbe l'avvento delle prime ferrovie elettriche, e, per risparmiare il conduttore di ritorno, si affidò alle rotaie il suo ufficio, si comprese che nessun sistema di collegamento fra i pezzi — neppure le piastre bullonate e i fili speciali di collegamento, che da sè costano parecchio — avrebbe potuto evitare un aumento enorme di resistenza rispetto alla rotaia continua — tanto più se si pensa che i giunti non distano mai fra loro più di 10 a 12 metri. È naturale perciò che la trazione elettrica abbia dato ragione ed impulso al nuovo sistema di armamento — salvo che nelle tramvie cittadine, ove le riparazioni del suolo e il cambio dei pezzi sono troppo frequenti perchè si possa tagliarli ad ogni volta.

La continuità delle rotaie non può però ottenersi che mediante la saldatura sul posto dei pezzi, dopo messi in opera, sia accostandoli vicinissimi per fonderne e farne compenetrare le estremità, sia facendo colare, nell'intervallo lasciato, una massa sufficiente di metallo fuso. Quest'ultimo processo utilizza la termite, e ha dato del resto assai buoni risultati; l'altro ha però il vantaggio di mantenere maggiormente la continuità anche strutturale e chimica del metallo, per quanto, durante la fusione delle due superfici in contatto, subisca un po' di ricottura. Tuttavia, questa si può ridurre al minimo, sia localizzando molto l'operazione, sia effettuandola rapidamente: da questo lato, l'uso del cannello ossidrico o acetilenico è sembrato più adatto che non il riscaldamento dovuto a conduzione o induzione elettrica. Se si accostano vicine le estremità di due pezzi, e poi si fa passare attraverso entrambi una forte corrente, immettendola nell'uno e raccogliendola dall'altro, nell'intervallo fra le superfici o le asperità delle superfici scoccheranno tante piccole scintille che le renderanno incandescenti: ma il calore si propaga con grande e regolare rapidità lungo tutto il tratto, sia pur breve, percorso dalla corrente: e se si allarga l'intervallo per aumentare la differenza di resistenza fra loro e gli altri punti delle rotaie, bisogna pure accrescere il voltaggio della corrente per superarlo, il che rafforza l'intensità di essa e gli effetti termici prodotti nel metallo.

La saldatura all'arco voltaico deve dare, senza dubbio e già teoricamente, risultati migliori in qualità e in speditezza, perchè la scintilla raggiunge temperature altissime, localizzate in un piccolo spazio. In pratica, bisogna aver cura di far scoccare l'arco fra un elettrodo qualunque, di carbone o di metallo, e il punto ove i due pezzi di rotaia sono accostati; l'altro conduttore della corrente può essere stabilito vicinissimo ai pezzi medesimi, o sotto e a contatto di essi, a brevissima distanza però dalla giuntura. Nell'ultimo caso, la giuntura serve come elettrodo negativo dell'arco: e la corrente che, dopo, scorre lungo pochi centimetri dei regoli, fino ai morsetti dei conduttori che li serrano, ha sempre effetti ridotti, perchè si divide, uscendo dall'arco, verso le due estremità della giuntura.

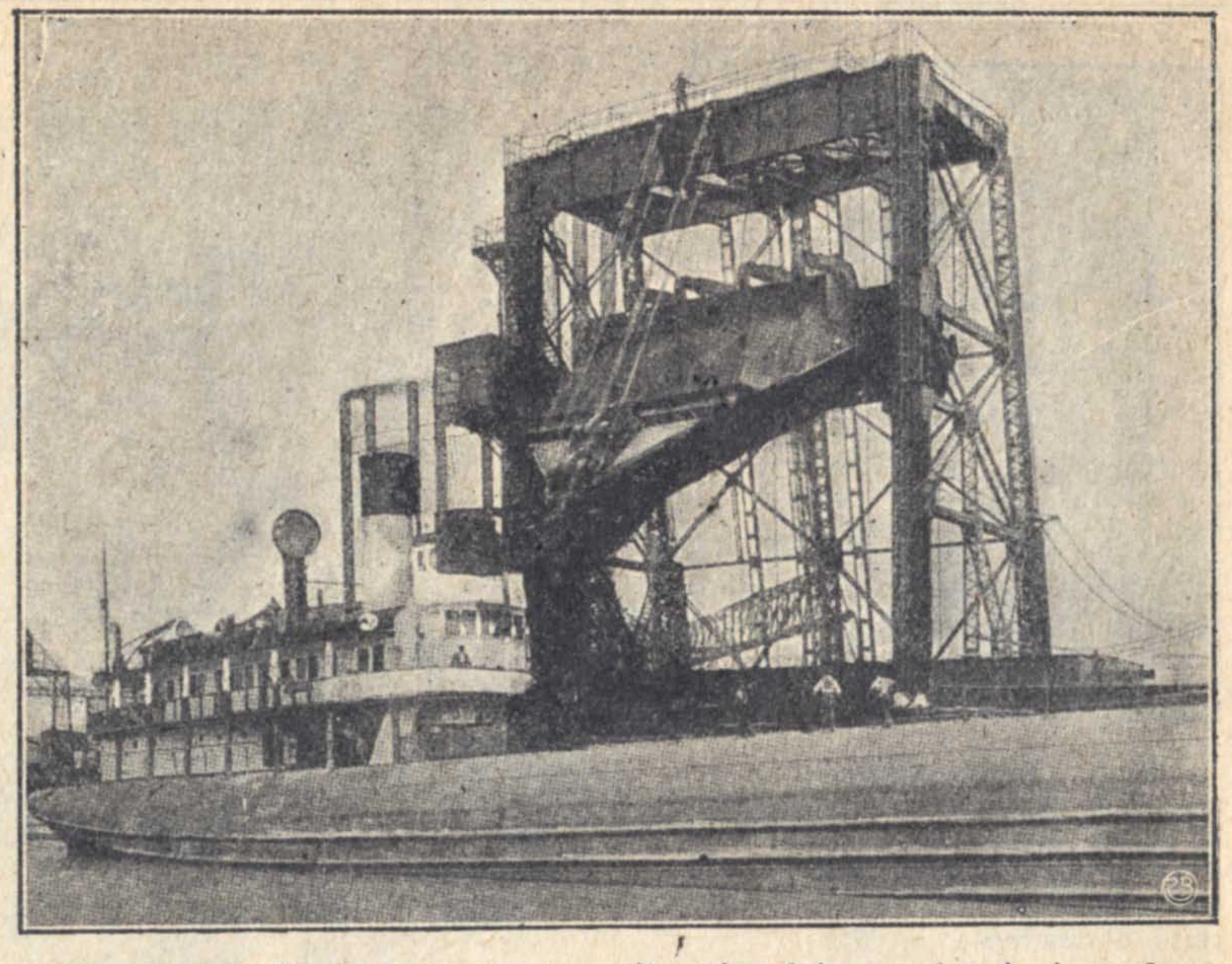
Trattandosi di ferrovia elettrica, il lavoro di saldatura può essere compiuto con grande rapidità lungo tutta la linea, servendosi d'un carro con presa di corrente e che usi quest'ultima sia nei motori, quando viaggia o si sposta, sia nei trasformatori, quando il carro è fermo e deve produrre l'arco per saldare. Il vagone sarà munito, naturalmente, degli accessori indispensabili, compresi i mezzi per raffreddare le giunture dopo saldate ridando così loro una certa tempera.

L'energia elettrica necessaria al lavoro è molto meno grande di quanto si creda: e varia in genere dai 5 ai 20 kilowatts. In certi casi si è usata con successo una corrente di 5 volts su 2000 ampères: ad ogni modo, la tensione non deve mai superare i 25 volts. L'intensità deve essere invece considerevole, sebbene vari pur essa fra limiti abbastanza lontani. Nei casi di tramvie si usufruì di correnti da 50 a 150 ampères, persino di 15 ampères in ferrovie ridotte e provvisorie; per ferrovie di una certa potenza e robustezza di armamento, si lavorò con 150 a 250 ampères. Questi dati sono però per elettrodi metallici; usando quelli a carbone, si va da un minimo di 300 ampères a massimi di oltre 2000 secondo l'entità del lavoro. In genere, peraltro, l'aumento negli ampères secondo gli elettrodi è compensato in parte da una diminuzione nei volts, o viceversa: e se gli elettrodi metallici servono bene — grazie alla loro conduttività — per i piccoli lavori, quelli a carbone sono invece utilissimi nelle grandi operazioni, ove la corrente fortissima minaccerebbe gli elettrodi metallici.

Il lavoro di saldatura non presenta difficoltà in se stesso: tanto se l'elettrodo positivo è mobile e mantenuto a posto, col suo involucro isolante, da un operaio, quanto se un congegno provvede al suo sopporto in posizione adatta perchè investa la giuntura delle rotaie. Ad ogni modo, gli operai devono essere muniti di maschera con schermo semi-opaco e di guanti, — come appunto mostra suggestivamente la nostra copertina a colori — e ciò sia per proteggere la vista contro la luce vivissima dell'arco, sia per impedire il contatto con la pelle dei vapori e delle polveri che dagli elettrodi e dalle rotaie possono sfuggire durante la saldatura.

MEZZI MODERNI DI CARICO E SCARICO

Non sappiamo se qualcuno abbia già cercato di presumere quale sarà l'influenza della guerra attuale — anche dopo terminata — sulle industrie meccaniche: di presumerla però non già da un lato geniale ed inventivo di applicazioni nuove e nemmeno da un lato puramente politico industriale. Ve n'è un terzo, non meno interessante degli altri due, ed è quello sociale-demografico, giacchè dopo la pace avremo, come caratteristiche opposte d'una situazione unica, la minore quantità di braccia disponibili ed una richiesta enorme di lavoro per riparare alle distruzioni compiute da una catastrofe più che biennale...

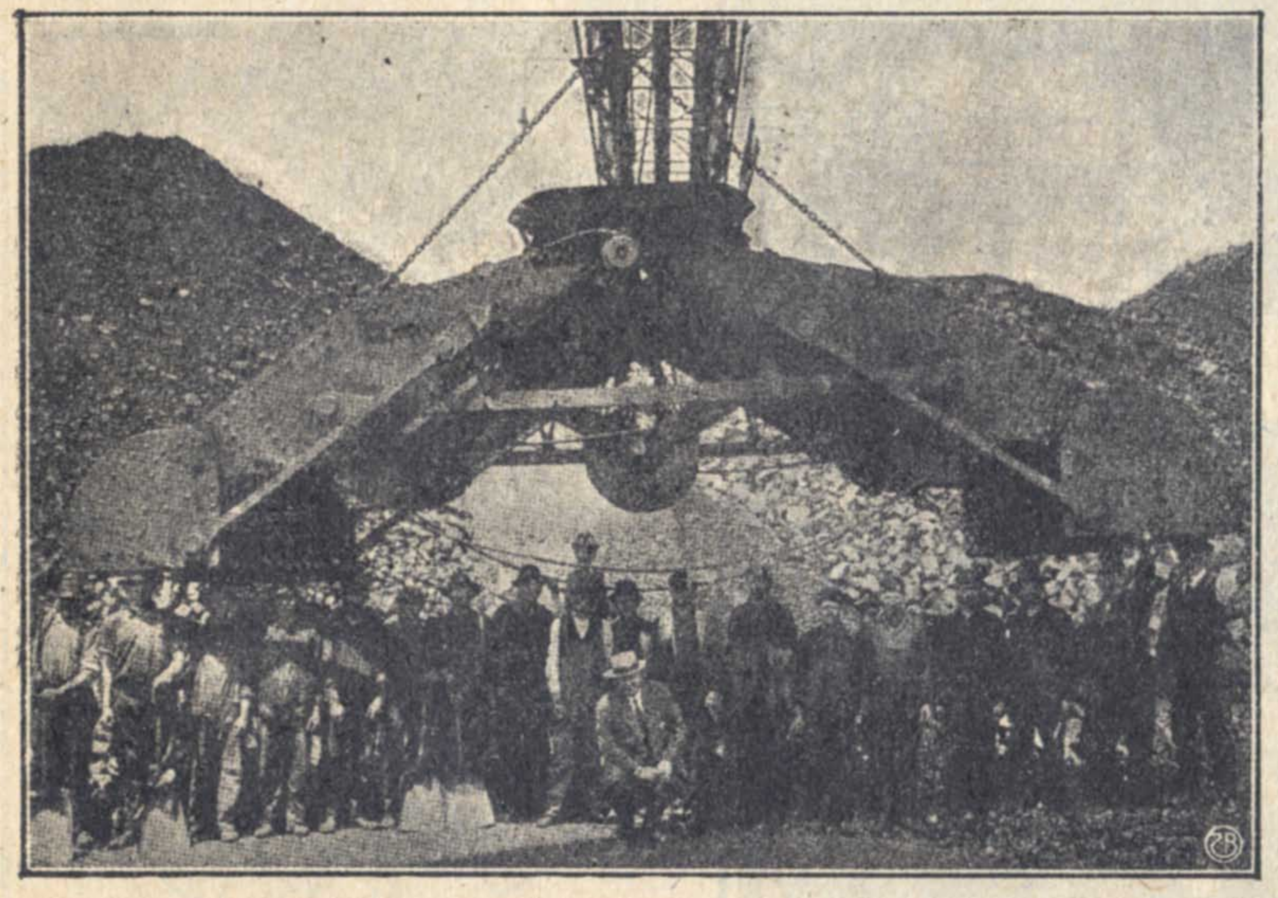


Un colossale impianto per versare il carico dei vagoni nei piroscafi...

La conseguenza prima sarà l'aumento delle mercedi più ancora che dei viveri; il che spingerà alla costruzione ed all'impianto di macchine gigantesche, per sostituire il cosidetto lavoro non qualificato: quello cioè, come gli sterramenti, le operazioni di carico e scarico, ecc., che esige solo della forza muscolare, senza alcuna speciale attitudine od abilità. Malgrado il «costo», misurato in tasso d'interessi, che avranno i capitali domani, data la richiesta anche di essi, è prevedibile che molti impianti, anche costosi, diveranno necessarî per risparmiare la mano d'opera, e convenientissimi perchè le rate pur cospicue d'interessi e di ammortamenti che comportano saranno ancora più basse del prezzo che esigerebbe il lavoro umano. Una simile crisi si verificherà del resto in tutto il mondo, anche in quei paesi più lontani che più sembrano essere rimasti estranei al vortice della guerra. Ad esempio il Nord-America ha incassato molto oro, per le forniture militari agli alleati, ma ha visto scemare in proporzione anche maggiore la mano d'opera non qualificata, e ciò perchè la massima parte dei lavoratori stranieri che la fornivano è stata richiamata in patria. Fra questi, gli Italiani sono moltissimi, ed anche dopo la pace vi sarà tanto da fare qui che ben pochi probabilmente torneranno ad emigrare. Senza contare il disciplinamento che della materia farà il Governo e il maggiore attaccamento alla madre patria che la grande prova ha determinato in molti emigranti.

Si noti che negli Stati Uniti la popolazione aumenta pochissimo per virtù propria, cioè per eccedenza delle nascite sulle morti: l'aumento è dovuto quasi soltanto all'immigrazione. La crisi per difetto di forza di lavoro che già infierisce laggiù non sarà meno aspra dopo la guerra. Anzi! Onde già ora incomincia uno sviluppo meccanico meraviglioso, sebbene in gran parte quantitativo e non qualitativo: sono le stesse macchine di prima, che però si ampliano, si generalizzano, aumentano in numero ed in proporzione, col sorgere delle nuove officine.

Le due illustrazioni che riportiamo hanno perciò un valore documentario che va oltre il loro aspetto estetico. L'una riproduce un colossale impianto per sollevare dei vagoni ferroviari non meno colossali, data la loro lunghezza: o meglio, per sollevare la parte mobile superiore e staccabile di detti vagoni, formata da una piramide cava a base rettangolare in alto, e che s'incastra in un telaio posto sul carrello a 8 o 12 ruote. Questa parte viene sollevata in alto dal vagone fermo presso la banchina d'un porto, indi spostata lateralmente finchè sia sopra all'imboccatura d'un piroscafo; indi ancora abbassata, per avvicinarla quanto si vuole all'imboccatura. Ma il vaso a forma piramidale che abbiamo descritto è aperto in fondo e ai lati da una spaccatura longitudinale; anzi, è composto da due pezzi — di cui uno entra un po' nell'altro per mantenere la chiusura — imperniati solo nel centro dei lati minori della base rettangolare superiore. Sinchè il vaso è sul vagone, o quando è sollevato con due catene applicate ai detti perni, il peso stesso del materiale contenuto mantiene la chiusura; ma quando, una volta sollevato, le quattro catene applicate agli angoli esercitano una trazione superiore alle altre due, allora le due metà dei lati minori del rettangolo girano ognuna di 90° gradi in senso inverso e si congiungono, aprendo il fondo e lasciando cadere il contenuto. È un attimo: poi le catene degli angoli si rallentano, il vaso si richiude e ritorna al suo posto nel vagone. In qualche porto, per aumentare la rapidità della scarico, si è adottato un impianto circolare, a due e più spesso a tre braccia *A*, *B* e *C*, distanti fra loro 120 gradi. Così il vagone carico viene portato davanti, ma in principio dell'impianto: questo ne afferra il recipiente col braccio *A*, lo gira di 120 gradi e lo scarica; indi lo gira di altri 120 gradi e lo rimette vuoto nel vagone, che frattanto si è spostato verso la fine della costruzione. Il braccio *A* ritorna allora nella posizione primitiva, per scaricare un altro vagone; ma intanto i bracci *B* e *C* hanno fatto il medesimo lavoro, cosicchè si ha sempre e contemporaneamente un braccio che solleva il carico, uno che lo rovescia nel piroscafo ed uno che rimette a posto il recipiente vuoto.



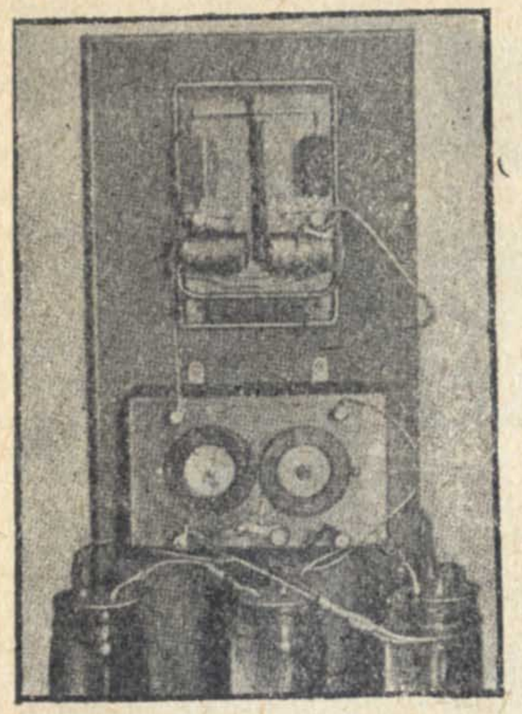
.... e una enorme morsa per scaricare il contenuto dei piroscafi nei vagoni.

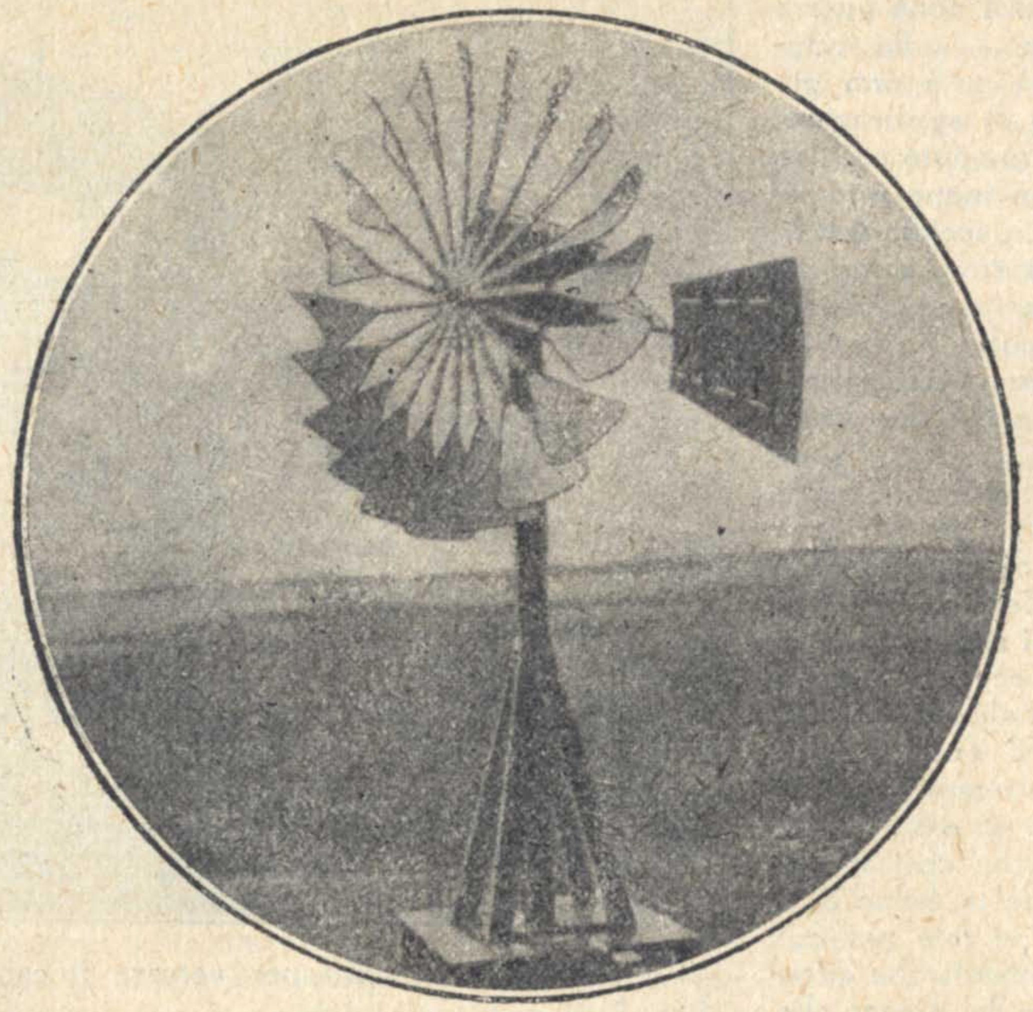
Non è necessario descrivere con quale rapidità si metta un *cargo-boat* in condizione di partire: lo si può facilmente immaginare.

L'altra illustrazione riproduce lo strumento per effettuare il lavoro inverso: scaricare i piroscafi dai materiali, ed anche raccogliere e sollevare i detti materiali — sabbia, carbone, pietre, ghiaia, aridi, ecc. — per spostarli o caricarne i vagoni.

È una comune morsa snodata, che si apre quando scende e si chiude quando risale, portando con sè tutto ciò che rimane afferrato dalla sua bocca: ma l'enormità di questa bocca, e del numero di tonnellate che può ingoiare, è rappresentata dal confronto con la quantità di persone che possono ricoverarvisi sotto. Una ventina in linea, senza contare le altre ventine che potrebbero disporsi in profondità!

STAZIONI AEREO-ELETTRICHE





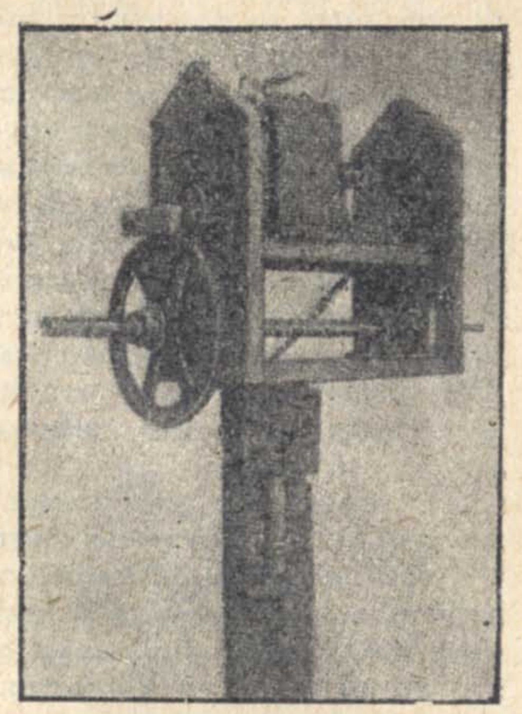


Fig. 1. Veduta esterna del meccanismo interruttore per la carica degli accumulatori. — Fig. 2. Aspetto generale dell'apparecchio, montato sul tetto d'una casa. — Fig. 3. Scatola con la dinamo, che riceve la propulsione dalla ruota ad alette. — Fig. 4. Schema dell'interruttore col voltametro (*V*) e l'amperometro (*A*). — Fig. 5. Schema generale della trasmissione. — Fig. 6. Dettagli della ruota motrice ad alette.

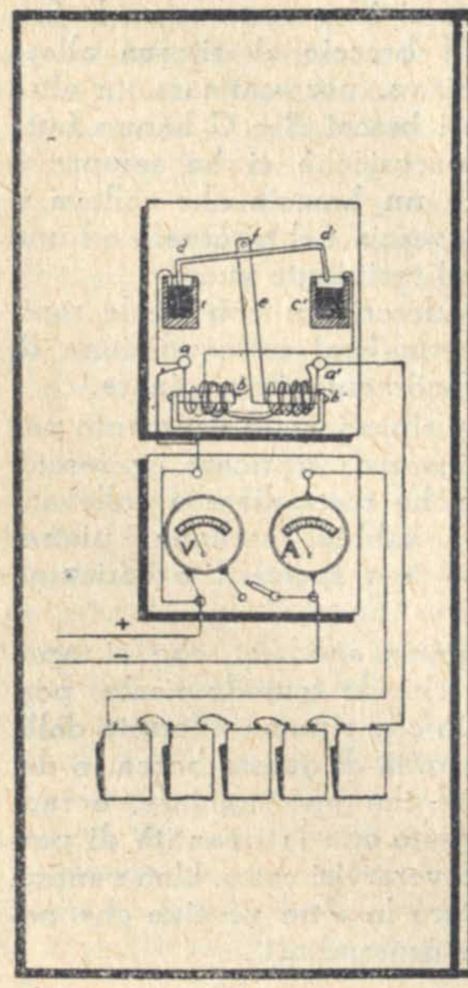
I motori e le generatrici elettriche sono discese, per rendersi più maneggiabili ed utili, anche ai piccoli usi, fino a lievi frazioni di cavallo; tanto che certe minuscole dinamo possono venir azionate da un pedale. Tuttavia, siccome è questo un genere di forza motrice ben poco comodo, bisogna, prima d'impiantare la dinamo, assicurarsi una forza naturale sufficiente — la quale può essere fornita dal vento, libero a tutti e non soggetto ad alcun diritto di proprietà. Chiunque abiti in un luogo un po' isolato, o possa disporre sulla propria casa di un tratto libero di tetto, in modo, insomma, da poter contare sopra una corrente d'aria di 20 a 30 chilometri all'ora, non certo ciclonica, si trova in grado di produrre da 40 a 60 watts di energia elettrica, supplendo e regolando le differenze con una batteria di riserva, automatica.

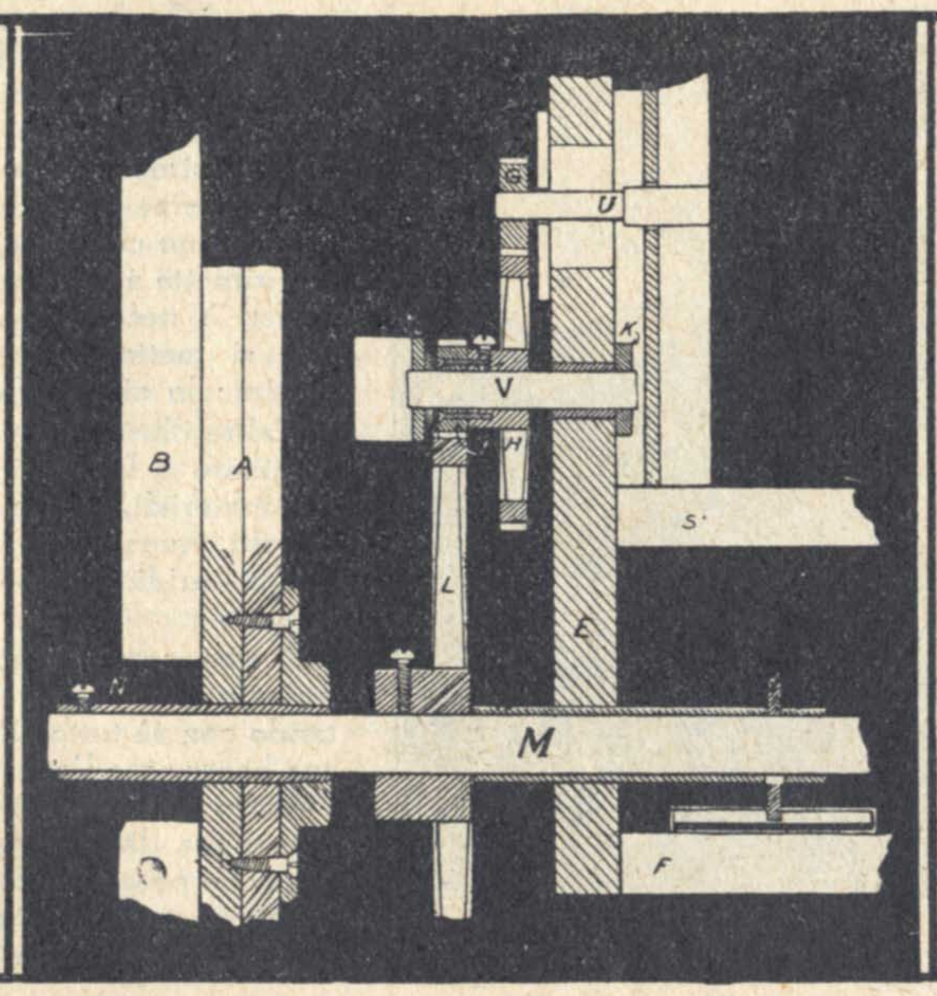
Anzitutto, dovrà costruire la ruota per raccogliere la forza del vento. A tal'uopo si prende un asse di legno di pino dello spessore di 2 cm. o poco più e si tagliano due dischi del diametro di 30 cm. e venti strisce lunghe 60 cm. e larghe 25 mm. I dischi si riuniscono assieme per aumentarne lo spessore e farli servire da volano, come è indicato in *A*, nel dettaglio schematico della ruota. Le striscie vengono accuminate su due soli lati (in guisa che il termine sia un taglio e non una punta) dalla parte che si congiunge al centro dei dischi; dall'altra vengono intagliate, fino a ridurne la sezione da quadrata a triangolare, per tutto il tratto che dovrà combaciare colle alette. I dischi saranno fissati alle verghette di legno da una serie di chiodi verso la circonferenza; inoltre, saranno forati e attraversati da un albero che gira coi dischi medesimi, ed al quale le striscie si uniranno.

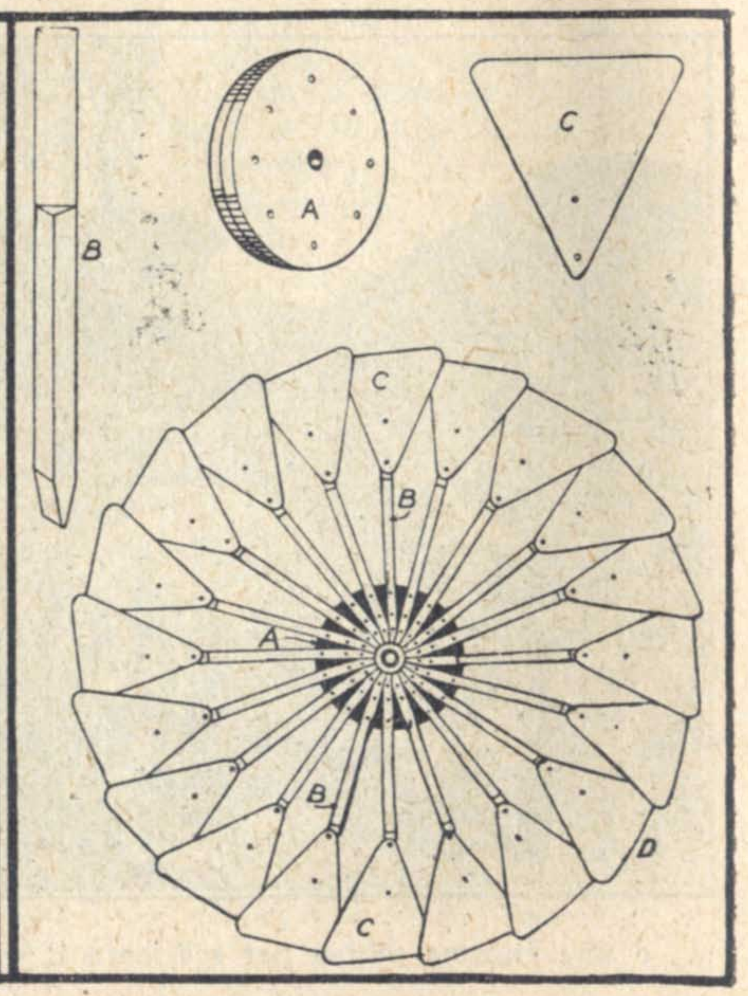
Da una lastra di latta si tagliano in seguito 20 piastrine a triangolo isoscele, alte da 38 a 40 cm., con 30 di base. Si arrotondano gli angoli, e si praticano due buchi che non devono seguire la linea mediana dell'altezza, ma spostarsi un po' a sinistra, come si vede nello schema (*C*). Si curvano leggermente le alette nella parte più alta e più larga; indi si fissano mediante chiodi alle verghe di legno, in modo che la loro direzione sia intermedia (cioè inclinata di 45 gradi) fra il piano della ruota e quello perpendicolare.

Sopra un piedestallo, press'a poco come quello da noi raffigurato, e portante alla sua sommità un perno, viene assicurata una scatola quadrangolare, che da un lato porta la ruota ad alette e dall'altro un *timone*, consistente in una superficie articolata, di legno, capace di subire gli impulsi del vento e d'imprimere a tutto il congegno un moto di rotazione orizzontale, finchè la ruota si trovi nella posizione più conveniente. Nell'impiantarla, i dischi di legno di cui è munita, rimangono all'interno; l'albero procede connettendosi con una ruota dentata in ferro, e, attraversando le due pareti opposte della scatola, serve di asta al timone di cui parlammo.

(Continua a pag. 229).

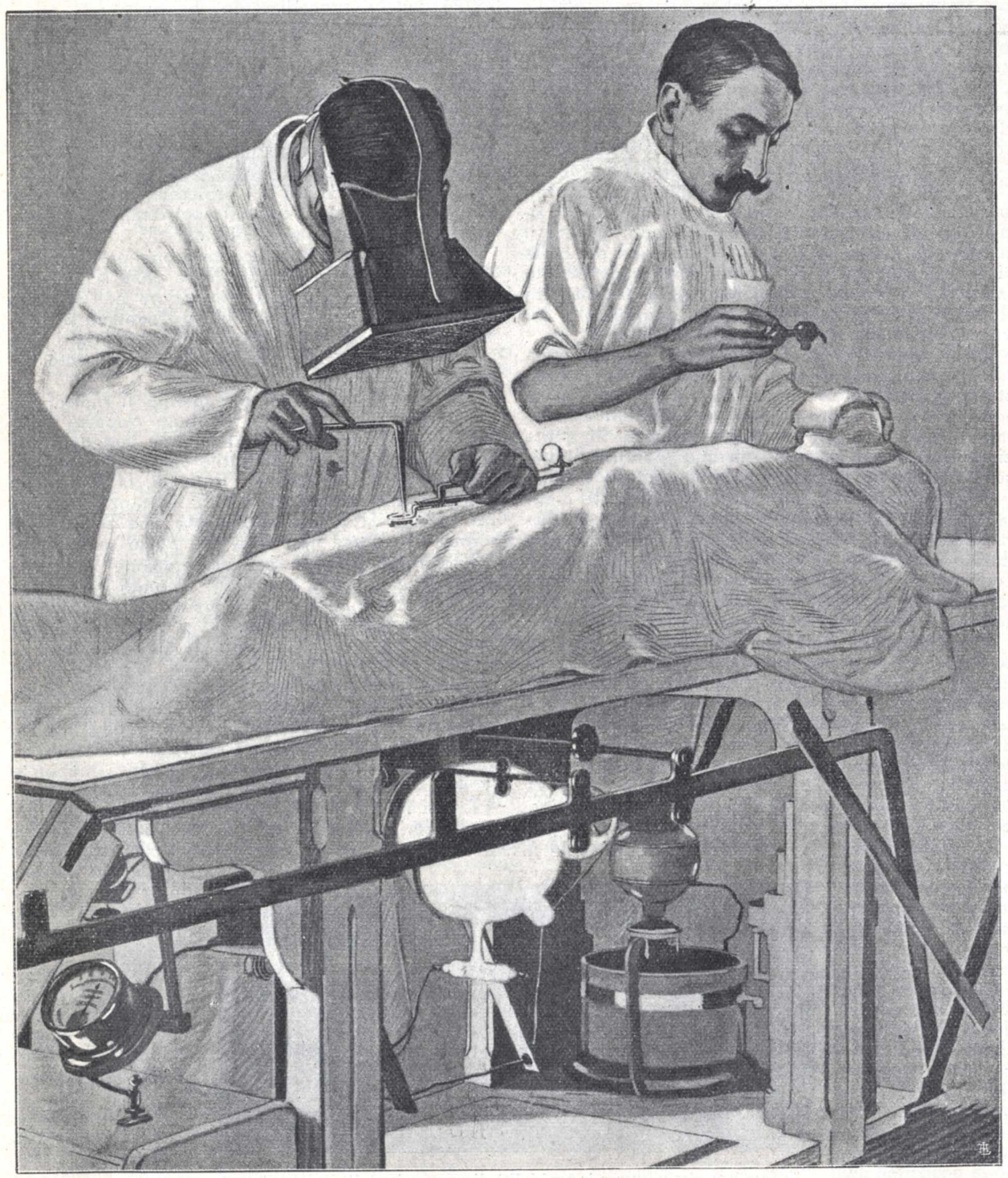






LA SCIENZA PER TUTTI
RIVISTA QUINDICINALE DELLE SCIENZE E DELLE LORO APPLICAZIONI ALLA VITA MODERNA
REDATTA E ILLUSTRATA PER ESSERE COMPRESA DA TUTTI
ABBONAMENTO ANNUO: nel Regno e Colonie L. 7,20 — Estero Fr. 9,70 — SEMESTRALE: nel Regno e Colonie L. 3,60 — Estero Fr. 5,10
Un numero separato: nel Regno e Colonie Cent. 35 — Estero Cent. 45
Anno XXIII. - N. 15. 1 Agosto 1916.

LA RICERCA DEI PROIETTILI NEL CORPO UMANO



Estrazione di un proiettile veduto coi raggi *X*, dopo che ne fu, con apparecchio apposito, determinata la posizione.

È noto come prima di procedere all'estrazione di un proiettile penetrato nel corpo d'una persona, e per evitare operazioni chirurgiche lunghe e pericolose di ricerca, sia necessario provvedere alla localizzazione del proiettile stesso: soprattutto poi quando la ferita interessa membra quali testa, collo, addome. La radiografia — è pure noto — ha offerto nuovi mezzi a tal fine, ed i progressi in materia furono così notevoli che oggi i metodi conosciuti sono parecchi, e tutti profittevolmente usati. Tutti però, mentre presentano una relativa facilità e speditezza d'indagine nella determinazione del punto suddetto, nel piano orizzontale a cui si può idealmente ridurre il corpo, richiedono, per quanto riguarda la profondità di penetrazione, misure delicatissime, con relative scale centimetrate e calcoli complicati per interpretarle. Si può dunque prevedere favorevole accoglienza al tentativo d'un dottore svizzero, il prof. Wullyamoz di Losanna, di far leggere direttamente la profondità sullo schermo fluorescente degli apparecchi radiografici, come in un telemetro si legge la distanza.

Il nuovo metodo è basato sui seguenti fatti:

1.° Un tubo per raggi Roentgen, situato nella posizione *P*, proietta l'ombra del proiettile, situato in *A*, sul punto *B* dello schermo. Se ora il tubo viene mosso da *P* a *P'*, l'ombra del proiettile si sposta pure da *B* a *B'*: e questo spostamento laterale è in diretta proporzione colla distanza fra il proiettile e lo schermo, ed in proporzione inversa con quella fra il proiettile ed il tubo.

2° Se una striscia di carta nera, opaca, sulla quale siano ritagliati dei denti regolari ed equidistanti segnati da numeri, viene illuminata dal di sotto o dal di dietro, i denti e i numeri appariranno bianchi su fondo nero. Questa illuminazione può essere prodotta da uno schermo fluorescente posto fra la striscia e la sorgente dei raggi.

Ora, se lo spostamento del tubo (ad es. 10 cm.), la distanza dell'anticatodo sotto la tavola d'operazione (ad es. 25 cm.) e l'altezza dello schermo fluorescente sopra la tavola medesima, rimangono costanti, un dato spostamento nell'ombra del proiettile lungo la striscia di carta nera corrisponderà sempre ad una eguale profondità del proiettile.

L'apparecchio richiesto, in più del tubo di Roentgen e dello schermo fluorescente, non è di difficile costruzione. Esso comprende soltanto una superficie di scorrimento, con arresti da ambo i lati, per lo spostamento del tubo, la scala dentata di carta nera, ed un sopporto per lo schermo fluorescente. Tale sopporto è formato di tre pezzi, d'una larghezza comune di 15 cm., connessi in modo da formare un ponte alto 25 cm. e lungo almeno 55, per poter sormontare il corpo del paziente.

La scala esposta nell'illustrazione qui accanto è graduata col sistema grafico indicato dalla linea bianca tratteggiata. La verticale *A B'* è divisa in centimetri, ed attraverso ogni divisione sono condotte delle linee che partono dalla posizione limite a sinistra del tubo per finire sui diversi punti della scala, determinando la posizione dei denti. Il quinto dente, come pure il 10°, il 15° ed il 20°, sono più lunghi e incavati degli altri, per corrispondere meglio al numero che vi sta vicino; inoltre, siccome la delicatezza dell'operazione chirurgica aumenta con la profondità cui deve arrivare, e che dev'essere quindi più precisamente stabilita, così i denti, che tra lo 0 e il 5 rappresentano soltanto le unità intermedie, si raddoppiano invece di finezza e di numero tra il 5 e il 10 e fra il 10 e il 15; e diventano ancor più sottili e numerosi fra il 15 e il 20. Abbiamo già detto che tutti questi segni, incollati con la carta su cui sono tracciati sullo schermo fluorescente, divengono luminosi appena sono colpiti, dal di sotto, dai raggi X.

Per misurare la profondità a cui si trova il proiettile, vale il procedimento che segue:

1.° Il paziente viene posto sulla tavola d'operazione, ed il ponte portante lo schermo fluorescente viene accomodato ai lati e sopra di lui. Si aziona l'apparecchio a raggi Roentgen e si rileva, con molta accuratezza, la posizione che l'ombra del proiettile delimita sul piano orizzontale, lungo la scala.

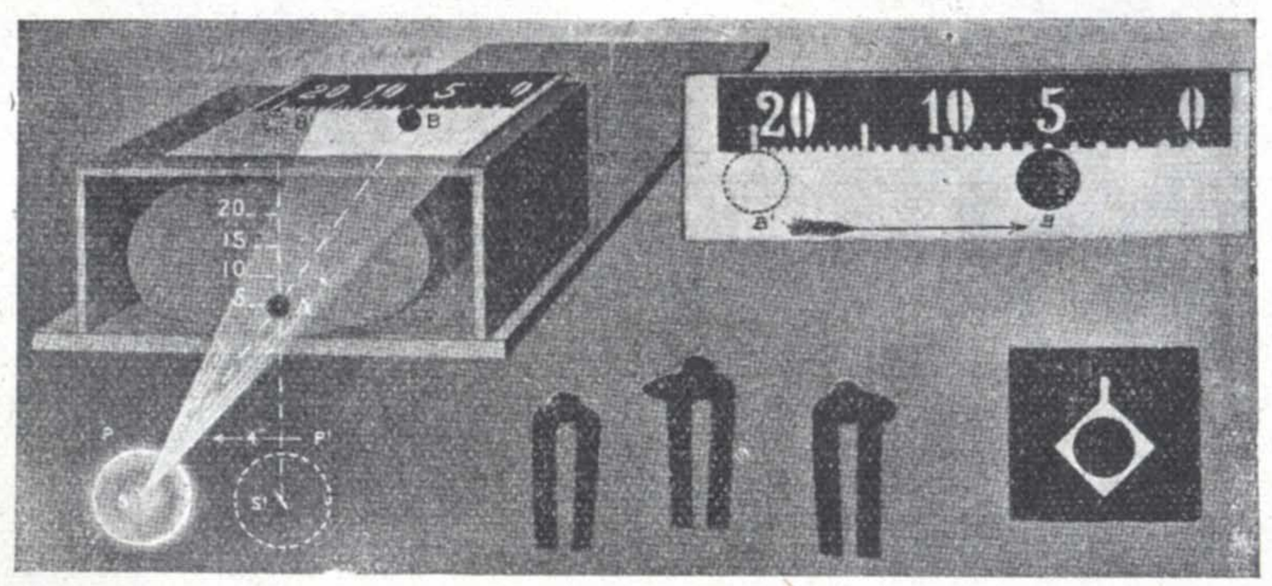
2.° Il diaframma che limita l'uscita e la proiezione dei raggi X dal tubo viene allora limitato in modo che il centro del proiettile, o di qualsiasi altro corpo estraneo, coincida perfettamente con la linea centrale del fascio di raggi.

3.° Lo schermo fluorescente viene pur esso aggiustato in guisa che il 20° dente della scala coincida colla metà del bordo superiore nell'apertura del diaframma, mentre il tubo di Roentgen si trova verticalmente sotto il proiettile, a contatto con uno degli arresti che limitano lo spostamento del tubo medesimo.

4.° Si apre infine completamente il diaframma e si sposta il tubo sino al limite opposto della sua corsa. Il numero dei denti che vengono percorsi dall'ombra del proiettile lungo la scala indica allora, in centimetri e frazioni, la profondità del proiettile medesimo, cioè la distanza verticale fra esso e la tavola sottostante che sorregge il ferito. La ricerca non dura che pochi secondi.

Il chirurgo procede poi all'estrazione del corpo estraneo, con piena sicurezza, secondo è illustrato nella illustrazione a pagina precedente ed intanto il tubo a raggi X, continuando a funzionare, mantiene la visione dell'oggetto da afferrare sino al termine dell'operazione. Per i casi, non rari, in cui la necessità di affondare verticalmente la pinza farebbe proiettare l'ombra della mano stessa frapponendo ostacolo alla vista, il dott. Wullyamoz ha immaginato uno strumento speciale che, essendo ad angolo retto, evita l'inconveniente senza menomare la precisione dell'atto operativo.

È poi intuitivo che, passando all'estrazione del proiettile, si toglie il ponte sopra il paziente, e che qualora il proiettile fosse molto vicino alla tavola sottostante oppure fosse difficile, per la distanza verso quest'ultima, determinare quella verso l'alto, il ferito verrebbe voltato di sotto in su per la definitiva operazione. Tutto l'apparecchio generatore dei raggi è fissato solidamente sotto la tavola operativa, formando corpo con essa.



Apparecchio per misurare la profondità di penetrazione d'un proiettile nel corpo umano (*S, S'*, posizioni del tubo a raggi *X*).

RIEDUCAZIONE DEI MUTILATI IN GUERRA



Braccio da lavoro (prof. Amar) applicato ad un falegname amputato del braccio destro.



Braccio meccanico (prof. Amar) applicato ad un amputato dattilografo.

Un ben grave problema si è imposto alla scienza ed alla coscienza degli uomini quando si presentò la necessità di pensare al *lavoro dei mutilati in guerra*, cioè delle onorate vittime del conflitto più spaventoso che mai abbia abbeverato i campi del lavoro col sangue dei loro lavoratori — necessità che ha turbato gli spiriti e stimolato gli ingegni ormai nell'intera Europa.

Posto il problema, come ne fu iniziato lo studio?

Generalmente, inspirandosi all'esempio, piuttosto vecchio, dei paesi scandinavi che qui ora accenniamo. In Danimarca, Svezia e Norvegia vi sono opere di assistenza ai mutilati; opere delle quali la più antica (1872) è quella di Copenaghen dovuta ad iniziativa del pastore Hans Knudsen. Venti anni dopo sorsero quelle di Stoccolma e di Cristiania; ma e queste e quella sorsero dal principio di prestare *assistenza* ai mutilati. Più che altro, tale principio rappresenta un soccorso della beneficenza. Vuoi per difetto di basi scientifiche, vuoi per insensibilità alle questioni sociali, manca il concetto, manca pure qualsiasi tentativo, di *rieducazione professionale* delle vittime delle guerre che insanguinarono l'Europa e l'America dal 1854 al 1871.

Ora, è proprio su questo concetto di rieducazione professionale, come ormai è abbastanza conosciuto, che nell'attuale svolgimento della guerra si è impostata la risoluzione del problema. Così dicasi per tutte le nazioni belligeranti, le quali tutte vedono i loro scienziati intenti alla ricerca delle soluzioni migliori ed alla costruzione dei più adatti apparecchi. La civiltà attuale dunque — sia quale si voglia il concetto che ne possono suggerire gli spettacoli attuali di carneficina umana — ha portato a questo: che invece di soccorrere i mutilati, bisogna organizzarne il lavoro in modo che a ciascuno di essi sia riservato un posto, nella macchina sociale, dal quale possa coadiuvare il funzionamento della stessa. Scopo di tale organizzazione è quello di utilizzare razionalmente le capacità umane, anche menomate, nel complesso d'una vita normale. — Dall'assistenza alla previdenza; dall'assistenza con la carità, alla previdenza col lavoro.

Tali i principî ormai generali che deduco in riassunto da un articolo e da una conferenza del professor Giulio Amar, direttore del laboratorio di protesi militare al Conservatorio Francese d'arti e mestieri. Dell'A. accennerò più oltre applicazioni ortopediche, augurandomi che altri dica poi d'altro in materia, ampliando ed esaurendo il pietoso interessantissimo argomento.

La necessità di impiegare i feriti di guerra è certo una questione essenzialmente tecnica e scientifica del nostro tempo, ma anche appartiene a quell'ordine di fatti sociali in cui si uniscono — non saprei in quali proporzioni — e l'azione legislativa e l'azione politica nel senso puro della parola. Ne dipendono infatti l'avvenire materiale e morale di numerosissime famiglie, di numerosissimi elementi cioè dello sviluppo economico nazionale. È questa una dipendenza la cui importanza, invero, varia a seconda della località, a seconda dell'abbondanza o scarsità di mano d'opera, ma sussistente tuttavia anche dove quest'ultima può dirsi estremamente abbondante. La civiltà moderna infatti è tale che non patisce sottrazioni di sorta, se non vuole, in questa o quella nazione, rimanere distanziata nel vertiginoso movimento generale.

Consideriamo i mutilati. Si può affermare che l'80 % di essi sono rieducabili, e capaci di riprendere il loro posto nella società. Dividiamoli in rieducabili incondizionatamente (il 65 %) ed in rieducabili condizionatamente; nel senso che si richiede per i secondi un impianto speciale di laboratorî e per i primi no — differenza che ingenera, per i secondi detti, una certa difficoltà nel collocarsi, nel forzare la resistenza che può presentare il mondo dell'industria date le spese per gli speciali utensili di lavoro dei mutilati.

Si vuole, giustamente, che il collocamento di codesta mano d'opera sia circondato da garanzie di continuità, nell'interesse di tutte le parti interessate. Non bisogna del resto cedere alle apparenze; e cioè credere il falso. Il ferito od il mutilato possiede una capacità di lavoro utilizzabile perfettamente: qualche volta rappresenta un valore addirittura integrale. Anche, compensa la deficenza fisica con la buona volontà d'azione, che aumenta il suo rendimento — fattore psicologico questo, che educatori ed industriali non debbono trascurare perchè è inconfutabile. Tutti coloro, e sono

tanti ormai, che hanno contatto con mutilati, ne possono far fede. Si aggiunga che molti feriti non mutilati, quelli che accusano un'incapacità al lavoro di vario grado, più o meno rapidamente si riadattano. Non hanno dunque bisogno di rieducazione tecnica. Ed eccoci così giunti a constatare che appena un 20 % di mutilati, una proporzione insignificanti di feriti, totalmente impotenti, e la maggior parte dei ciechi, interessano soltanto la pubblica assistenza. A tutti gli altri, alla grande maggioranza dei rieducabili, altro non occorre che una buona organizzazione scientifica atta a ricondurli, per sicure vie, alle professioni, alle arti, ai mestieri che a ciascuno permettano le migliore utilizzazione, il miglior rendimento, delle proprie facoltà.

Cerchiamo dunque di definire un metodo efficace di rieducazione.

La rieducazione — seguo sempre l'A. citato — deve comprendere tre periodi. In un primo periodo, detto di « rieducazione funzionale », si tratta di analizzare i movimenti del soggetto per stabilirne lo stato funzionale, di restaurare il più possibile la capacità motrice, ed infine di accertare che un esercizio prolungato non comprometta la resistenza organica. In un secondo periodo, ci si sforzerà di compensare la deficienza dovuta all'impotenza: si applicheranno ai mutilati adatti apparecchi di protesi.

Incomincia allora la « rieducazione professionale »; che è il terzo ed ultimo periodo.

È chiaro che i feriti debolmente impotenti, o suscettibili di trattamento ortopedico immediato, riprenderanno subito il loro mestiere precedente. Almeno, lo possono. Sono casi in cui il soggetto ricupera senz'altro l'intero suo valore professionale. Se invece l'impotenza è più grave o più estesa, o refrattaria a qualsiasi rieducazione funzionale, bisogna pensare al cambiamento di mestiere e non si può evidentemente occultare che questa è invero una necessità; per quanto si debba usar prudenza nel riconoscerla, data la gravità del fatto che viene a privare il soggetto di tutta un'esperienza di vita, di un'esperienza preziosa, talvolta assai lucrativa, spesso laboriosamente procurata.

Vediamo ora qualche apparecchio di protesi, e ad alcune idee generali sulla loro costruzione premettiamo la notizia, recentissimamente data dai giornali, dell'invenzione, da alcuni attribuita alla Germania da altri all'America, di una mano di ferro elettromagnetica molto adatta per ogni lavoro in cui si adoperino utensili di ferro od anche di legno con opportuna applicazione di lastre metalliche. La questione degli apparecchi, per il fatto stesso del loro « adattamento al lavoro », non è chi non veda essere tra le più importanti di quelle che formano il complesso della rieducazione professionale. La protesi non ha in realtà il còmpito di sostituire un membro od un segmento di membro mancante, ma quello di *sostituire una funzione abolita* o fortemente lesa. Se essa è, per definizione, anatomica, in fatto è fisiologica ed utilitaria. Pur copiando la natura, non ne è schiava: poichè ha l'obbligo di « proporzionare i pesi e le dimensioni al potere muscolare ancora disponibile ».

Costituire apparecchi di protesi robustamente fissati senza disturbare i movimenti interessati nè quelli di altre articolazioni — proporzionarli alla forza del moncherino — adattare agli apparecchi dell'arto superiore un organo di presa che permetta un uso lungo e diverso — ecco qui riassunte le idee scientifiche che devono sopraintendere allo svolgimento di siffatta materia. Triplice condizione di cose, questa, che assicura la *solidità*, la *semplicità*, il *buon rendimento* degli apparecchi di protesi e dalla quale risulta, in ultima analisi, una ottima utilizzazione dell'energia umana in lavori che potevano sembrare preclusi ai mutilati.

Per quanto riguarda gli amputati d'arto inferiore, in Francia si sono già lanciati a centinaia di esemplari due tipi di gamba artificiale che fanno ottima prova, ma poichè il problema è meno complesso, e come tale più facilmente risolvibile, sostiamo sul caso degli amputati d'arto superiore e facciamolo con la descrizione di due tipi: l'uno, rispondente alle esigenze di mestieri di fatica; l'altro, rispondente a quelle dei mestieri di abilità e di precisione. Resistentissimo il primo, e necessariamente di semplice costruzione; più complicato e meno resistente l'altro, dato che deve soddisfare, diciamo così, ad ogni sfumatura delle esigenze del movimento. Sono, questo « braccio di lavoro » e questo « braccio meccanico », dovuti al precitato prof. Amar.

Il braccio di lavoro è composto delle seguenti quattro parti:

Un organo di fissaggio, costituito da una banda di cuoio modellata sulla spalla e tenuta in posto da una bretella (per 6 centimetri, dorsalmente, plastica, a vantaggio della respirazione) che gira attorno al torace per andare a trovar punto d'appoggio sotto l'ascella opposta.

Una guaina brachiale, pure di cuoio modellato, chiusa sui moncherini corti ma aperta ed allacciata anteriormente nel caso di moncherini lunghi oltre sette centimetri, e munita di tre linguette fermate sulla guaina e sul pezzo della spalla — una di cuoio a livello dell'acromion e le altre di tessuto elastico, lateralmente — le quali assicurano la libertà di movimento offrendo ad esso tutto il giuoco necessario. La guaina termina in una cupola d'acciaio imbottita, prolungata da due montanti pure d'acciaio, che servono a consolidare il cuoio. La cupola è forata centralmente nel calibro del passo di vite internazionale.

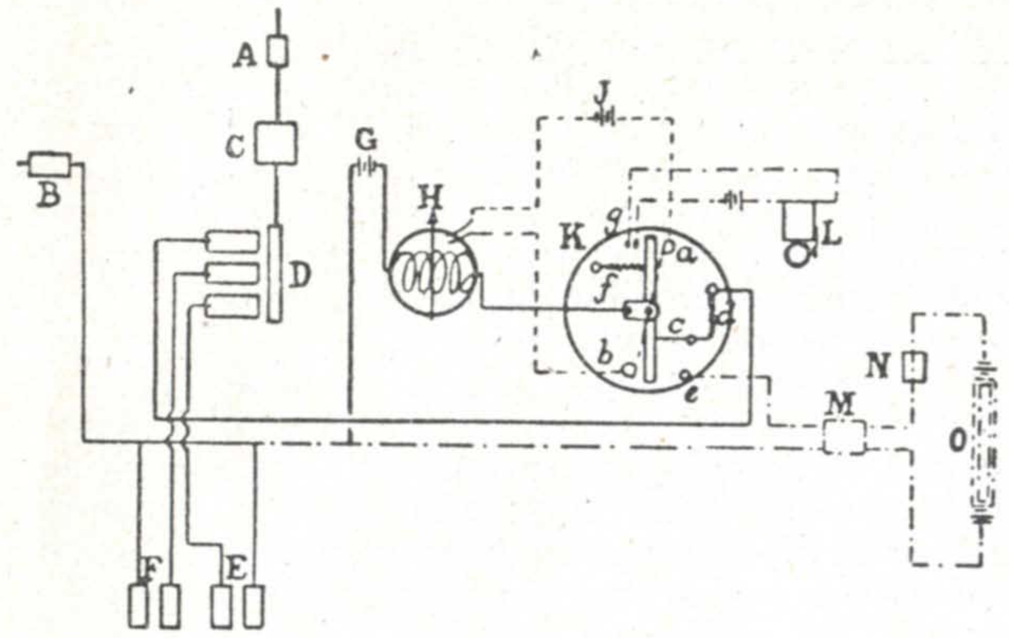
Un avambraccio: nel suddetto foro penetra uno stelo che, al livello di ciò che sarà il gomito, è filettato ed articolato a staffa; stelo d'acciaio, centinato, per avere in minima massa resistenza massima. Nella filettatura s'incastra un controdado che permette di situare l'avambraccio in tutti i piani verticali, mentre l'articolazione del gomito può rimanere libera od essere bloccata da una manetta per tutti gli angoli di flessione compresi tra i 180 ed i 35 gradi. Infine, lo stelo avambraccio è forato sul calibro sopra detto per ricevere il quarto pezzo. Cioè:

La pinza universale o *la mano*; questa di legno con pollice articolato, elegante ma solamente estetica, e quella di bronzo, a forma di branchia di gambero, che si chiude a mezzo di un eccentrico comandato da una chiave e terminante in un'articolazione sferica che le dà qualsiasi inclinazione si voglia. Una manetta blocca la sfera nella posizione prescelta e risparmia così alla spalla ogni movimento anormale. Tanto la pinza quanto la mano terminano in un pezzo filettato con un segmento liscio e si avvitano facilmente sull'avambraccio. La mano è coperta da una guaina di cuoio che sale fino al gomito, di modo che, a lavoro finito, si può levar la pinza e sostituirla con la mano.

L'assieme è solidissimo e talmente conforme ai bisogni professionali che l'A. non ha potuto apportarvi, dopo parecchi mesi di esperienza, modificazione di sorta.

I. GITTA-BONI.

L'ACCENSIONE ELETTRICA DELLE TORPEDINI SOTTOMARINE



Schema della stazione per far esplodere le mine ancorate.

Quali progressi nella tecnica industriale sia stata capace di compiere la Russia lo si vedrà dopo la guerra, e probabilmente saranno tali da meravigliare. Già oggi, sotto il pungolo della necessità, molti congegni di precisione, meccanici ed elettrici, specie bellici, che prima s'importavano esclusivamente, oggi si producono non solo copiando dall'estero ma anche inventando — inventando, almeno, nuovi modelli. Così oggi abbiamo anche la torpedine elettrica sottomarina russa, mentre prima quelle usate dai Russi erano francesi o inglesi o tedesche.

Descrizione di tale invenzione troviamo nella rivista *Electritcestvo*, fatta dal prof. Antulaeff, dell'università di Pietrogrado.

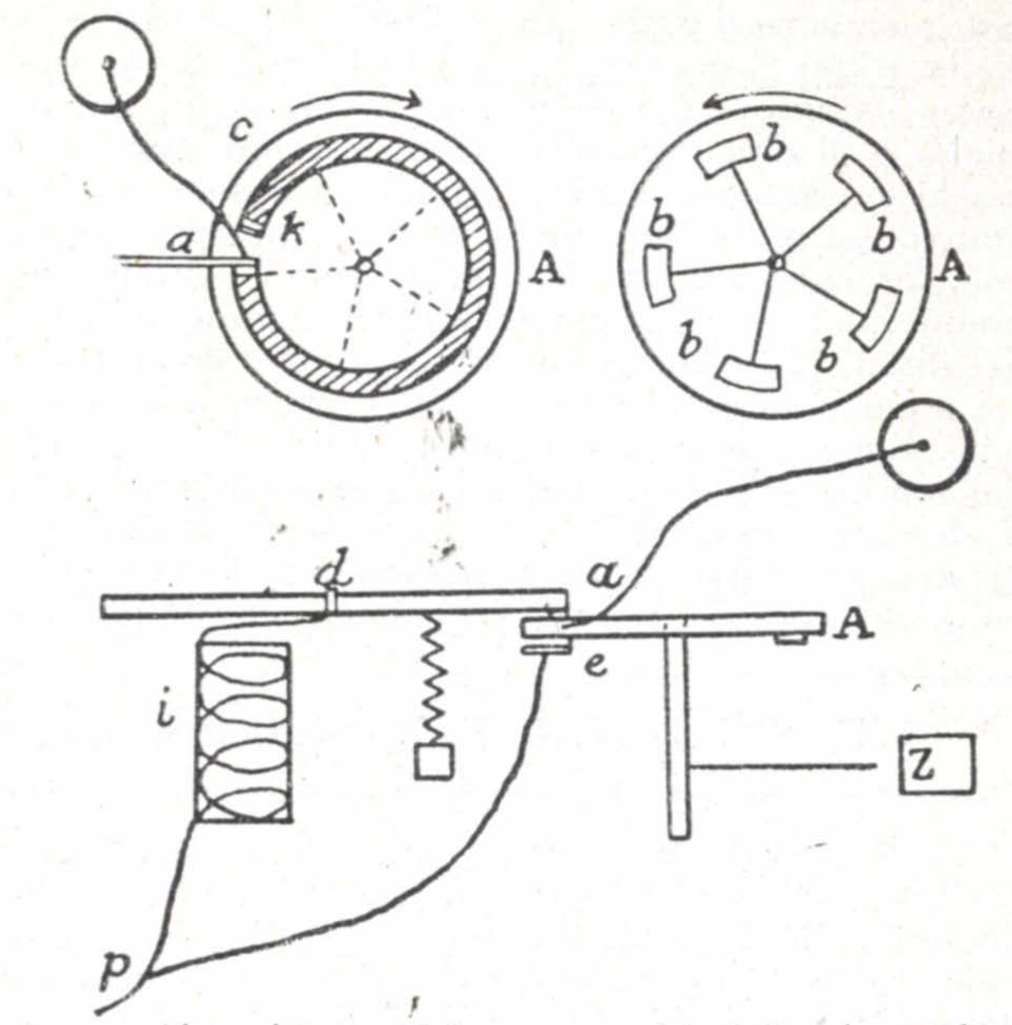
Le mine subacquee sono di due specie: libere ed ancorate.

Le prime, dette mine libere perchè si lasciano andare alla deriva nei canali o nei mari, sono semplici e sicurissime quanto allo scoppio pel menomo urto, ma « cieche ». Non si sa mai chi possano colpire. Le seconde, ancorate e comandate, scoppiano solo a volontà, ma sono sempre di delicato controllo e funzionamento.

Tentativi in argomento furono fatti sin da quando si scoprì che la corrente elettrica poteva produrre effetti termici, d'accensione o di riscaldamento. Il principio fondamentale è di porre entro la mina (d'esplosivo potente ma insensibile all'urto) una capsula contenente un esplosivo sensibilissimo, che resta riparato dagli urti per mezzo della mina stessa, ma attraverso o vicino al quale può passare, fra due punte di platino, una scintilla elettrica, provocabile a volontà chiudendo un circuito. L'applicazione è però meno semplice di quanto può apparire.

La figura in testa a questa colonna rappresenta lo schema della stazione situata sulla costa e incaricata del comando.

Anzitutto, i cavi che controllano le mine sono costituiti da un conduttore isolato e racchiuso in un involucro pure conduttore; presso la stazione essi si separano, e comunicano coi due contatti *A* e *B*, rispettivamente. *C* è un apparecchio avvisatore; *D* è un commutatore; *E* e *F* sono due prese a terra; *H* è un galvanoscopio ordinario, la cui lancetta, abbandonando la posizione normale, stabilisce il contatto fra due molle; *K* è un *relais* o soccorritore, consistente in un elettromagnete coi poli *a* e *b* girevoli su di un perno. Fino a che l'armatura occupa la posizione indicata nella figura, la leva *c* non si può muovere, anche spingendo la molla *f*, perchè è trattenuta da una sporgenza dell'armatura; lo scoppio accidentale delle mine, o per disattenzione, non può accadere. Infine, *N* è uno strumento che segna quante volte fu chiuso il circuito ed *O* una batteria che fornisce la corrente per la detonazione.



Apparecchio registratore del numero portato dalla mina esplosa.

Allorchè una nave urta una mina, si produce un corto circuito fra il cavo rivestitore e quello interno: la corrente giunge da una batteria ausiliaria *G*; l'ago del galvanoscopio si muove e tocca nello stesso tempo le due molle, chiudendo il circuito del soccorritore. L'armatura dell'elettrocalamita viene allora attratta dai poli, e gira nel senso delle lancette d'un orologio; la leva *c*, per la trazione della molla *d*, viene a contato colla punta *e*: in tal modo, il contatto fra l'armatura e la leva *c* è rotto, assieme alla corrente. L'ago del galvanoscopio torna al posto di prima, togliendo il contatto fra le molle del soccorritore, il cui circuito resta interrotto; l'armatura è allora trascinata nella direzione opposta dalla molla *f*, e provoca un corto circuito fra le punte *g*, ponendo in azione il campanello *L*. Quando il commutatore bipolare *M* è chiuso e la leva *c* è mantenuta in contatto colla punta *e*, per mezzo della molla *d*, la corrente provocatrice dello scoppio attraversa i poli della batteria *O*, il registratore *N*, il commutatore *M*, la punta *e*, la leva *c*, la molla *d*, il commutatore *D*, l'avvisatore *C* ed il morsetto *A*; e di qui procede lungo il cavo conduttore interno, il corto circuito del detonatore, l'involucro metallico della torpedine, il cavo rivestitore, il morsetto *B*, e, infine, i poli negativi rispettivamente di *M* e della batteria *O*.

In queste condizioni, si determina lo scoppio. Volendo impedirlo, si può girare d'un quarto il commutatore *M*, in guisa che nessuno dei poli diametralmente opposti faccia contatto.

Le torpedini sono quasi sempre associate in parallelo. Il cavo esterno di ognuna di esse, prima d'innestarsi nel morsetto *B*, è munito di un apparecchio che interrompe il circuito subito dopo l'esplosione e ricorda il numero della mina esplosa; anzi, lo registra appena la nave tocca la mina corrispondente; se poi la nave è amica e l'esplosione non viene provocata, un semplice gancio fa scomparire il numero, riconducendo l'apparecchio allo stato iniziale.

Il principio del funzionamento di tale apparecchio è accennato nella seconda delle nostre figure.

Un disco *A*, situato orizzontalmente, è fatto girare nel senso delle lancette d'orologio da una molla e un ingranaggio, qui invisibili. Sulla sua faccia superiore è una lamina *a*, attaccata ad un anello *c* di ebanite; sulla faccia inferiore sono parecchi contatti metallici *b*, eguali, in numero quantitativo, al numero ordinale della torpedine, meno uno. Se la torpedine è la ennesima, i contatti saranno $n-1$. Sono connessi elettricamente all'asse del disco, allacciato a sua volta al cavo rivestitore.

La corrente detonatrice, mentre provoca lo scoppio, giunge dalla stazione al punto *p* e quindi nella spira dell'elettromagnete, passando per l'asse *d* dell'armatura, la lamina *a* e la torpedine, e ritorna attraverso il cavo rivestitore. Il passaggio della corrente fa deviarè l'armatura, che colla sua estremità a destra raggiunge e libera il disco dal fermaglio che inceppava l'azione della sua molla. Esso si mette a girare, e la corrente s'interrompe nel circuito *p*, *i*, *d*, *a*, mentre la detta estremità dell'armatura striscia sull'anello di ebanite, e sinchè viene arrestata dalla sporgenza *k*; ma durante la rotazione i contatti *b* toccano le molle e successivamente, e la corrente detonatrice passa nel cavo rivestitore cinque volte per la via *p*, *e*, *b*. Perciò, se esplode la mina n. 6, la corrente passa sei volte lungo il circuito prima di rimanere — alla sesta — aperto in permanenza.

Questo apparecchio non va confuso col registratore *N* della prima illustrazione, che registra quante torpedini-mina furono fatte fatte esplodere dalla stazione, tanto più che la corrente, per mezzo dei morsetti *A* e *B* e un quadro di commutazione, può essere inviata nel cavo di qualsiasi mina.

LE SCUOLE TECNICHE SUPERIORI DELLA GERMANIA

Lo sviluppo dato all'insegnamento tecnico e commerciale, all'insegnamento professionale, e più ancora all'insegnamento superiore, hanno avuto molta parte nei progressi industriali e commerciali della Germania. Si può, anzi si deve riconoscerlo. Anzi ancora, si può pensare a trar partito il più possibile dall'esempio venutoci in tal modo di là. E per ciò può essere utile cominciare col richiamare rapidamente quale sia stato lo sviluppo di detti insegnamenti.

L'apertura della prima scuola tecnica avvenne, in Germania, nel 1840; è fu seguita dopo breve tempo dalla fondazione di scuole analoghe a Carlsruhe, a Monaco, a Dresda, a Stutgarda, ad Annovra, a Darmstadt; scuole tutte che conservarono per non breve tempo il loro carattere originario.

Fu soltanto nel 1860 che vennero elevate di grado e chiamate scuole superiori. Questo cambiamento di titolo, corrispondente ad una trasformazione nell'insegnamento, non ebbe luogo per taluna di tali scuole che circa il 1870; quando la Germania ci teneva a sviluppare più che mai la propria produzione per trarre il massimo profitto dalla considerazione e dal prestigio acquistati coi successi militari.

I primi tentativi di carattere scientifico e sperimentale avviati nei laboratorî delle scuole tecniche superiori portarono, anzitutto, alla creazione di organismi adibiti alla prova dei materiali: organismi codesti che, modesti all'inizio, cominciati a Monaco nel 1868, a Berlino nel 1871, a Stutgarda nel 1884, si svilupparono poi rapidamente assumendo un'importanza assai considerevole. Del resto fu soltanto su piccola scala, e con mezzi relativamente limitati, che incominciarono a funzionare i laboratorî di prova-macchine a Monaco nel 1875, a Stutgarda nel 1890, a Darmstadt nel 1895, a Berlino nel 1896. In seguito sorsero istituti elettrotecnici: a Darmstadt nel 1883, a Berlino nel 1884, a Dresda nel 1886, a Monaco nel 1888. Le scuole tecniche superiori furono largamente sovvenzionate, ma sotto forma di sussidî straordinari; non di assegni permanenti e regolari. Inoltre, tra il 1888 e il 1896, lo sviluppo di tali istituti subì un certo rallentamento: in realtà non si fece altro, in tale periodo, che procedere ad un certo numero, limitato, di costruzioni nuove.

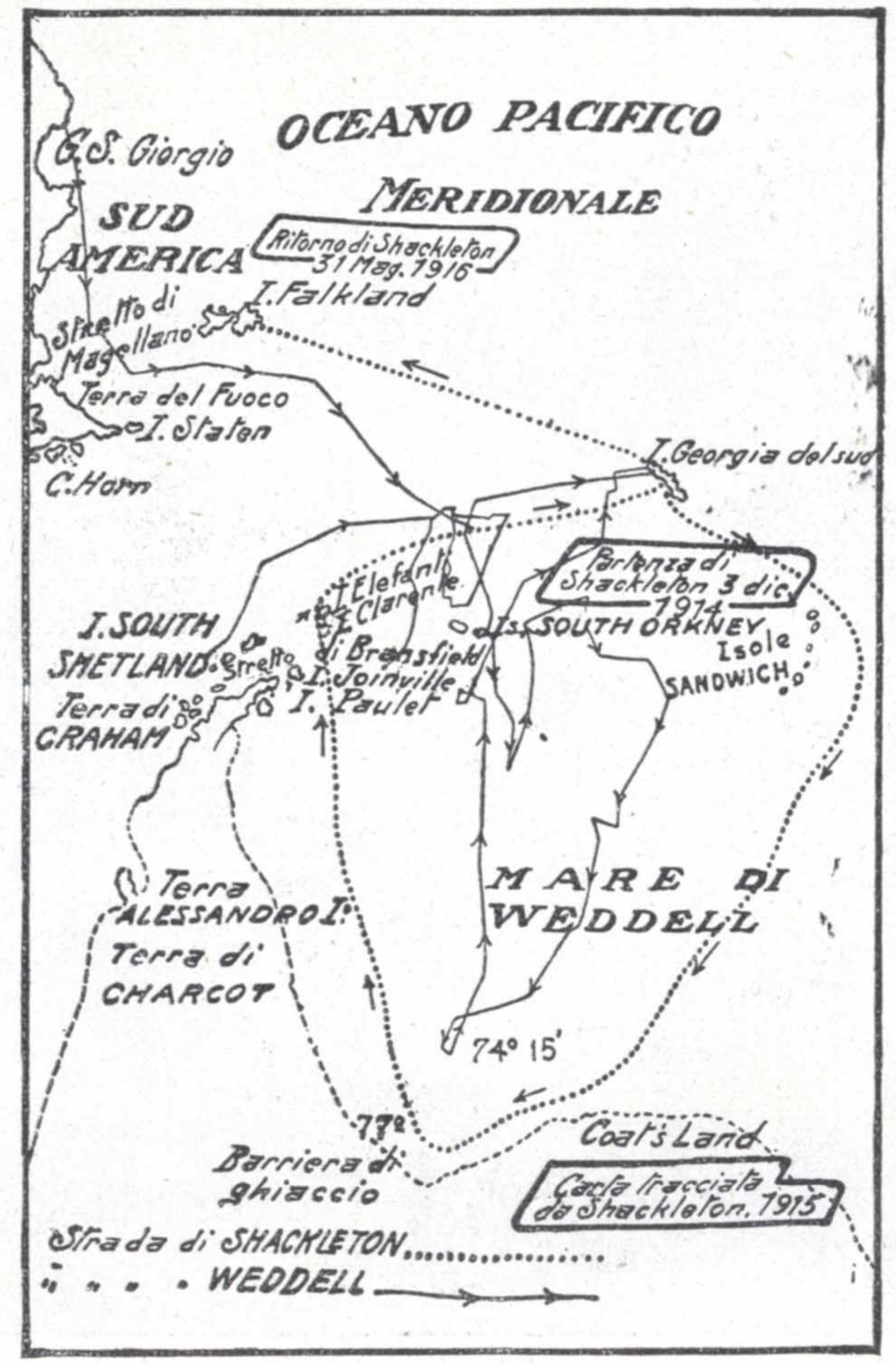
Nel 1896 furono iniziati l'ingrandimento della scuola tecnica superiore di Berlino e la creazione del suo laboratorio per la prova delle macchine. Fu a partire dal 1905 che questo istituto d'insegnamento estese la propria attività a tutti i rami dell'industria: fu sviluppata molto, come si sa, la sezione chimica e furono impiantati laboratorî per lo studio dei motori idraulici e dei motori a combustione interna. La potenza della stazione centrale di forza motrice della scuola venne portata allora ad una cifra considerevolmente più alta della precedente.

Ancora nel 1905 si aprì tutta una serie di nuove scuole superiori: per la costruzione della nuova scuola di Danzica fu votato un sussidio di 6 milioni di marchi; 4 milioni di marchi vennero assegnati in seguito alle prime costruzioni della scuola di Breslau; 3 milioni all'Istituto minerario di Aix-la-Chapelle; 2 milioni all'Istituto chimico di Annovra. Più tardi le spese subirono una riduzione; e ciò perchè anche le risorse disponibili del paese subirono una diminuzione, resa necessaria dalle enormi assegnazioni che vennero fatte al materiale ed alle necessità militari.

Si può fissare al 1900 il periodo migliore della storia delle scuole tecniche superiori tedesche. Si vedano, a titolo di esempio, quali somme si siano profuse per la scuola superiore di Berlino: spese annue, all'incirca, 2.100.000 marchi; dei quali 1.300.000 per il personale insegnante ed 800.000 per il materiale d'insegnamento e per il personale amministrativo. Il numero degli allievi, specie nelle scuole della Prussia, subì notevoli fluttuazioni corrispondenti a quelle della situazione industriale: aumentò rapidissimamente fino al 1910 nella scuola di Danzica, poi rimase stazionario; ad Aix-la-Chapelle non aumentò che molto lentamente sino al 1908 e non manifestò poi altre variazioni; alla scuola di Berlino il numero massimo di studenti fu — nel 1902 — di 6000, cifra considerevolissima che però non si mantenne e bensì decrebbe, per quanto in maggior tempo di quello occorso per aumentare, in conseguenza della depressione dovuta alla crisi industriale dello stesso anno ed anche dell'apertura di altre scuole; principalmente a Danzica ed a Breslau.

La frequenza varia, nelle diverse scuole, anche a seconda della stagione. A Berlino si ha il maggior numero di allievi durante l'inverno, ed a Danzica avviene il fenomeno contrario. Ad Annovra e ad Aix-la-Chapelle il maggior numero di allievi fu rilevato durante l'estate nei primi anni, poi, a cominciare dal 1912, avvenne il contrario: un'inversione perfetta del fenomeno della quale non porterebbe frutto nessuno il voler ricercare le cause in queste poche righe di notizie. **D. B.**

LA SPEDIZIONE DI SHAKLETON



Carta della spedizione del capitano Weddel (1822-24), nel mare che da lui prese nome, e della spedizione Shakleton (1914-16).

Le gravi preoccupazioni politiche in cui si trova il Governo inglese non gli hanno impedito di pensare ad una grande opera di umanità e di civiltà, come il salvataggio della spedizione di Shakleton avventuratasi nelle solitudini polari antartiche.

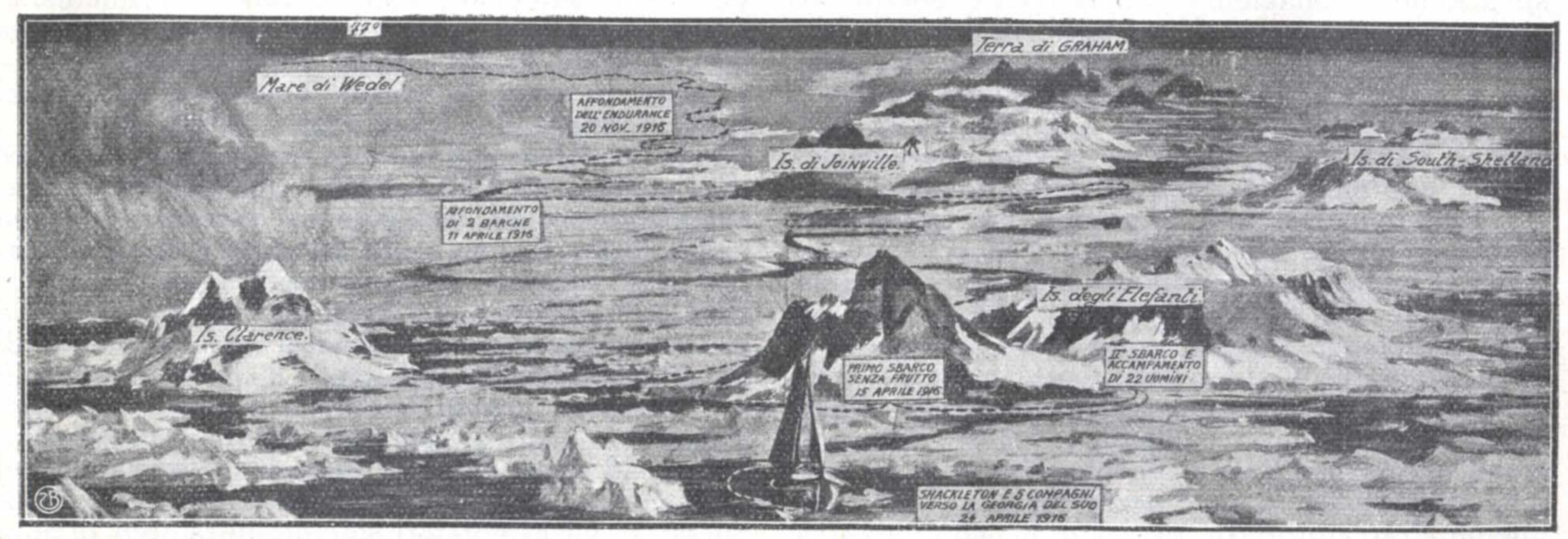
Sembra avvenuto soltanto ieri — malgrado risalga al 1913, e quantunque la guerra sembri fatta apposta per cancellare le impressioni e i ricordi non suoi — sembra di ieri il dramma sublime della spedizione Scott, perita fra orrori di fame e gelo sopportati con eroismo incomparabile. Ma ciò non impedì che sir Ernesto Shakleton, l'anno seguente, nel fatale 1914, mentre la guerra non era ancora scoppiata e neppure preveduta, decidesse di riprendere e ritentare, per lo stesso scopo scientifico, la stessa via solcata di vittime e di eroi forse nel senso più nobile idealmente. Lo scopo di Shakleton, del resto, era degno di lui: degno di chi è stato il vero scopritore del polo sud, nel senso generale e teorico del fatto, se non in quello materiale.

Giacchè nei problemi della scienza sovente è più importante esporre i problemi medesimi, fissarne i limiti e stabilirne i dati da cui dipende la soluzione definitiva: questa non rimane più allora che cosa, diremmo quasi, meccanica, di tempo e di lavoro. Così i veri dominatori dell'ignoto polare furono Nansen per il polo Nord e Shakleton per il polo Sud: l'uno stabiliva incontestabilmente che la regione polare artica consisteva in un oceano circondato da continenti frantumantisi ai loro limiti settentrionali n arcipelaghi; l'altro stabiliva il perfetto contrario per il polo antartico: cioè una regione continentale, un vasto continente la cui superficie è oggi valutata a 14 milioni di kmq., bordato pur esso di isole, ma separato nettamente, mediante larghi spazî marittimi, dalle altre formazioni terrestri discendenti e convergenti a punta verso il polo Sud.

La constatazione di tutti questi fatti, come la scoperta del polo meridionale magnetico, e l'esplorazione di molte coste che permise di tracciarne la carta, ebbero — ed hanno sempre, in genere — ben maggiore importanza che non lo stesso raggiungimento del polo Sud da parte del Norvegese Amundsen nel 1910 e, l'anno prima, la corsa un po' turistica al polo Nord da parte dell'americano Peary.

Shakleton era giunto nel 1909 fino a 88° 23' di latitudine sud, trovando e indicando la via dopo aver oltrepassato le zone più difficili, fra cui la terribile barriera montuosa di ghiaccio che sembra cingere da ogni parte il polo: lo aveva anzi intravisto da lontano, sull'altipiano dei ghiacciai eterni. Solo la mancanza di rifornimenti potè fermarlo.

Dopo la vittoria di Amundsen Shakleton divisò di coronare e completare sia il raggiungimento del polo, sia le esplorazioni esterne e costiere, con una esplorazione interna, attraversando il continente antartico dall'una all'altra parte, entrandovi dal lato americano ed uscendone dal lato opposto,



Strada percorsa dalla spedizione di Shakleton verso il nord, sui banchi galleggianti di ghiaccio.



Strada percorsa dall'*Endurance* verso il sud, nel Mare di Weddel, finchè la nave fu investita e poi spezzata dai ghiacci.

verso l'Asia. Si sarebbe così determinata in modo definitivo la natura orografica del nuovo continente, l'eventuale esistenza di zone liquide interne, di barriere parziali di ghiaccio, ecc. La spedizione doveva iniziarsi dalla parte dell'Antartide, in faccia all'America del sud: tanto più che l'una e l'altra terra si spingono incontro con due punte — l'arcipelago di Magellano la seconda, e la terra di Graham la prima, quasi nella medesima direzione. La terra di Graham è anzi l'inizio di una penisola, che racchiude all'ovest il mare di Weddel.

Dopo avere percorso l'Atlantico dal nord-est (Inghilterra) all'estremo sud-ovest (sud-America), la spedizione di Shakleton girò la Terra del Fuoco, penetrando nel mezzogiorno dell'Oceano Pacifico, ove toccò le isole Falkland, per raggiungere, sempre a sud-ovest, l'isoletta della Georgia del Sud.

I 28 esploratori vi giunsero il 26 dicembre 1914, e dopo breve riposo iniziarono la vera opera esploratrice approfittando della giornata polare.

L'*Endurance*, su cui il gruppo era imbarcato, navigò per oltre 100 miglia fra i blocchi galleggianti di ghiaccio che imponevano cammino lento e prudente per evitare disastri: finchè fu raggiunta, il 10 gennaio 1915, la Coast Land, che racchiude il Mare di Weddel dalla parte opposta della penisola cui accennammo, pur rimanendo molto più a mezzogiorno. Shakleton e i suoi compagni erano oramai a 77 gradi di latitudine sud. Occorreva abbandonar la nave per avventurarsi sul continente desolato; e fu ricercato il punto ove la nave avrebbe potuto rimanere riparata, per girare l'Antartide a tempo opportuno e andar a raccogliere il gruppo a cui fosse stata affidata la traversata polare. Furono scelti i luoghi per le prime stazioni di rifornimento; furono compiuti i lunghi preparativi per una spedizione che, del resto, doveva durare parecchi anni e venir rifornita dalle Falkland e dalla Georgia del Sud: fu infine esplorata minutamente il profilo e il carattere della Coast-Land, fino al punto in cui questa si riattacca alla penisola orientale, segnando il limite meridionale del mare di Weddel.

Ma un disastro avvenne proprio quando tutto sembrava disposto, e fu fortuna; perchè le conseguenze ne sarebbero state terribili ed irrimediabili se fosse accaduto quando l'esplorazione fosse stata così inoltrata da non poter più retrocedere.

Verso la metà di agosto, quando già i ghiacci si rapprendevano, l'*Eudurance* fu sospinta contro i blocchi dalle correnti costiere che seguono nel mare di Weddel press'a poco la via percorsa prima e forzatamente poi da Shakleton nel ritorno, e indicata nella nostra cartina colla linea nera punteggiata. La nave, rimasta danneggiata alla prua, si trovava nell'impossibilità assoluta di liberarsi dalla tremenda pressione dei ghiacci che tosto o tardi l'avrebbero avvolta. Ed infatti il disastro cominciò il 27 ottobre, quando la stretta immane fece scricchiolare lo scafo e due giorni dopo forzò l'equipaggio ad abbandonarlo. In cambio, scavando nel ghiacciaio e servendosi di pezzi della nave sconquassata, gli esploratori stabilirono la loro dimora in tane e capanne riparate alla meglio.

Il 20 novembre, il battello era completamente distrutto, e appena i ghiacci si riaprirono un poco i residui affondarono. Si erano salvati soltanto tre barconi, che furono portati e usati nell'accampamento — il quale peraltro era stato scelto sopra un banco di ghiaccio galleggiante affinchè le correnti lo facessero risalire verso il nord, lungo la penisola di cui la Terra di Graham forma la punta. Nel viaggio lentissimo, durò fino a tutto marzo 1915, gli esploratori passarono accanto, il 23 di questo mese, all'isola di Joinville, che termina e prolunga in certo modo la punta di cui parlammo, e dalla quale è separata appena da un brevissimo canale. Pochi giorni dopo, uscivano al largo del mare di Weddel, ed il 7 aprile scorgevano l'Isola di Clearence. Fidarsi delle correnti era ormai difficile a questo punto, essendosi già in pieno oceano: nelle barche, sul mare parzialmente libero, raggiunsero l'isola degli Elefanti.

La salvezza era peraltro relativa, perchè nell'isola non esisteva alcun rifornimento o conforto: essa era però vicina sia alle Falkland, stazione marittima militare inglese, sia alla Georgia del Sud.

Shakleton, per far più presto, e poichè due dei tre barconi erano diventati pur essi inservibili per urti, partì con soli cinque compagni verso la seconda stazione, distante 750 miglia.

Intanto il Governo di Londra aveva già preparato e fatto partire una spedizione di soccorso a bordo della *Discovery* — la famosa nave ch'era servita all'infelice spedizione di Scott e ne aveva riportato i superstiti. Di più, temendo di arrivare in ritardo, il Governo inglese aveva chiesto telegraficamente a quello dell'Uruguay — e preso accordi all'uopo — perchè da Montevideo s'inviasse un'altra nave, la quale, data la minor distanza, avrebbe forse potuto giungere, più in tempa per i primi aiuti. Come infatti avvenne.

Shakleton, nella speranza di trovare subito soccorsi sufficienti, aveva divisato di ripartire tosto per l'isola degli Elefanti, a raccogliere il grosso della spedizione; ma diverse cause, e sopra tutto lo stato de' suoi cinque amici, lo portarono a ricoverarsi prima nelle Falkland, ove trovò la *Discovery*, e poi nella parte più meridionale dell'America. Rifornitosi di uomini e materiali, egli è sul punto, secondo annunziano i giornali, di risalpare verso il sud per liberare i suoi compagni.

Così la spedizione Shakleton è fallita allo scopo che si era prefisso. Non bisogna però credere che sia stata inutile. Se il mare di Weddel era stato « scoperto » dallo scienziato di questo nome che si era spinto fino a 34° 15′ di latitudine sud, stando però sempre nel centro dello specchio d'acqua e senza distinguer bene la separazione fra costa e mare — in realtà esso fu « delineato » da Shakleton, che potè completarne quasi interamente il rilievo sommario delle coste, specie della Coast-Land, intravista appena dal Bruce nel 1904. Se si pensa che gran parte di questo lavoro fu fatto nel periodo di crisi, allorchè la salvezza era affidata al corso dei banchi galleggianti, bisogna anche aggiungere il pericolo all'utile nell'attivo dell'avventura scientifica degli illustri esploratori.

ISTRUMENTI ASTRONOMICI

II. — TEMPI MODERNI

I. — Canocchiali.

È noto che la luce non è monocentrica e che le immagini, viste attraverso ad un prisma, sono iridescenti. Se invece di un prisma si ha una superficie sferica, il fenomeno prende il nome di *aberrazione di rifrangibilità*. Pure gli antichi la conobbero, quantunque fosse riservato a Newton il darne la spiegazione. Egli trovò che non tutte le parti di cui il raggio era composto, passando attraverso ad un prisma, sopportavano una rifrazione uguale, ma non gli fu dato rifrangere la luce bianca senza disperderla e considerava il problema dell'acromatismo come insolubile. (Fu questa la ragione che lo determinò ad immaginare il telescopio che porta il suo nome). Ebbe tuttavia l'intuizione di un obiettivo composto di due lenti separate da uno strato d'acqua — toccando in tal modo da vicino la soluzione del problema. Il matematico Euler si occupò fin dal 1747 di tale importantissima questione cercando d'imitare coll'acqua, ma senza riuscirvi, la combinazione che si forma naturalmente nell'occhio. 10 anni dopo, Dollond risolveva il problema. Era solo il fenomeno dell'irradiazione, e non la dimensione delle lenti, che rendeva impossibile la potenza ottica dei grandi canocchiali, ai quali si sarebbe dovuto dare un'enorme lunghezza focale; lunghezza che, essendo esagerata, li avrebbe resi inservibili come quasi lo fu quello del Campani.

Cosicchè, come si costruirono dei grandi specchi, si fece per le lenti, aiutandosi però con artifici. Mediante due dischi di vetro leggermente convessi riempiti d'acqua, il naturalista Buffon ottenne una gran lente. Anche il fisico Bernières e l'intendente Trudaine, ottennero, nello stesso modo, una lente di oltre un metro di diametro, ma invece di acqua adoprarono alcool. Essi, concentrando il fuoco con un'altra lente di minor dimensione, riuscirono a fondere facilmente il ferro e ad intaccare il platino. La fig. 1, che è una riproduzione dalle opere del Lavoisier, dà un'idea dell'istrumento completo. Nel 1758, data memorabile per l'ottica, un inglese, l'ottico di origine francese Giovanni Dollond (1), riuscì a risolvere in modo semplice ed elegante il problema dell'acromatismo. Il principio dell'acromatismo non è, in complesso, che la distruzione delle colorazioni che accompagnano l'immagine di un oggetto data da un prisma, oppure da una lente. Occorreva scoprire un sistema ottico che desse le immagini in luce bianca, esenti da iridescenze. Già vedemmo come Newton non fosse riuscito nell'intento. Mentre Euler scopriva che gli oggetti visti direttamente non appaiono affatto colorati, ecco la scoperta di Dollond: occorreva ovviare all'*aberrazione di rifrangibilità* (2), cioè al difetto di convergenza proveniente dalla deviazione disuguale dei raggi semplici di cui la luce è composta; insomma, ricondurre gli stessi ad un comune fuoco.

Per raggiungere tale intento, Dollond costruì due lenti biconvesse, simili, in *crown-glass* (1) (vetro di un certo potere dispersivo), tenendole separate mediante una terza biconcava in *flint-glass* (2) (di maggior potere dispersivo). Essendo identiche le curve interne, occorreva che le distanze focali fossero di segno contrario e proporzionali come valore assoluto al loro potere dispersivo. Ne conseguiva che la luce entrava nella prima lente di crown, si refrattava e si scomponeva; poi passava in quella di flint ove la refrazione dei raggi colorati diventava più forte e di senso contrario; infine entrava nella terza (seconda di crown) che riuniva nello stesso punto i raggi colorati troppo sparpagliati dal flint.

La mèta proposta era raggiunta e *l'obiettivo acromatico* ottenuto.

Tale scoperta rivoluzionò l'ottica: la potenza dei canocchiali fu aumentata del decuplo. Un obiettivo di 45 pollici (m. 1.14) di fuoco e 3 di apertura (mm. 76.2), sopportava un ingrandimento di 200 volte circa, cioè oltre 10 volte un antico istrumento di 9 piedi (m. 3.144). Dollond ne ebbe la medaglia d'oro di Copley della Società Reale ed il titolo di membro della stessa. Poi, la pratica fece modificare l'obiettivo acromatico, riducendo le lenti a due: una biconvessa di crown e l'altra biconcava di flint; le curve interne sono identiche, incollate o no, secondo il tipo ed il modo di montatura. Si ottiene così un sistema funzionante al pari di una lente convergente unica, ma nella quale *due soli* colori dello spettro, i due estremi, per esempio, formano sempre il loro fuoco allo stesso punto; vi sarà quindi qualche leggera iridescenza non avendo i colori intermedî lo stesso fuoco dei due ultimi.

Si può quasi riuscire a correggere tale difetto acromatizzando per tre colori — il rosso, il viola ed il giallo per esempio — ritornando al sistema delle tre lenti; cosa che da qualche anno si fa, specialmente in Germania. Le tre lenti possono essere le due estreme concavo-convesse in flint e quella centrale biconvessa in crown; o viceversa. Qualunque sia questo sistema, perfettamente stabilito, lavorato e calcolato, esso darà ottimi risultati: campo esteso, uguale e di grande profondità (il fuoco essendo più corto). Però detti obiettivi, essendo *a sei superfici*, dànno forse immagini meno brillanti degli altri. Inoltre costano molto ed hanno difetti, fra i quali uno importantissimo che risiede nella gran difficoltà della centratura delle tre lenti. Talvolta vengono detti *apocromatici* (3).

Ma l'acromatismo *assoluto* dell'obiettivo di rifrattore nè esiste, nè è possibile. Occorre così accontentarsi di ciò che si può ottenere, e che è sufficiente nella maggior parte dei casi, specie coi buoni obiettivi moderni. Quella mancanza d'acromatismo si può correggere mediante l'aggiunta di vetri o liquidi colorati posti tanto nell'interno che all'esterno dell'oculare. Questi filtri di luce sono chiamati *filtri selettori*. Oggi però si fabbricano obiettivi di campo forse meno esteso, ma altrettanto buoni e costosi quanto gli apocromatici; sebbene a due sole lenti: intendo nominare gli obiettivi *aplanetici* come furono inventati da Foucault.

(1) La storia di Dollond è un nobile esempio di quanto può fare la volontà unita al lavoro. Suo padre, setaiuolo, fu cacciato dal nativo paese, la Normandia, con la rievocazione dell'editto di Nantes, opera nefanda di triste ricordo che privò la Francia di tutto quanto l'adornava di genio e talento.. Si rifugiò in Inghilterra, ove, amante dell'istruzione e uomo energico e di talento, imparò senz'aiuto le scienze, il latino ed il greco, educandovi il figlio Giovanni, nato a Spital nel 1706. Questi a sua volta impiantò una piccola officina di ottica, dalla quale più tardi si allontanò, movendo, grazie alla sua bella ed utile scoperta, verso la fama che doveva renderlo celebre.

(2) Tralascio per il momento quella *di sfericità*, per evitare inutili complicazioni.

(1) Il *crown glass* (vetro della Corona) ha indice medio uguale ad 1,521 e densità uguale a 2,487. La sua composizione è press'a poco la seguente: Sabbia, 120 chilogrammi; Potassa, 35 id.; Sale di Soda, 20 id.; Creta, 15 id.; Arsenico bianco, 15 id. Detta composizione si avvicina molto a quella del vetro per vetrate, specchi, ecc.

(2) *Il flint glass*, o cristallo, ha indice medio 1,662 e densità 2,45. Lo sua composizione è circa la seguente: Sabbia, 100 parti; Minio (ossido di piombo), 100 parti; Potassa, 30 parti.

(3) Dal greco: *apo*, lontano, e *croma*, colore.

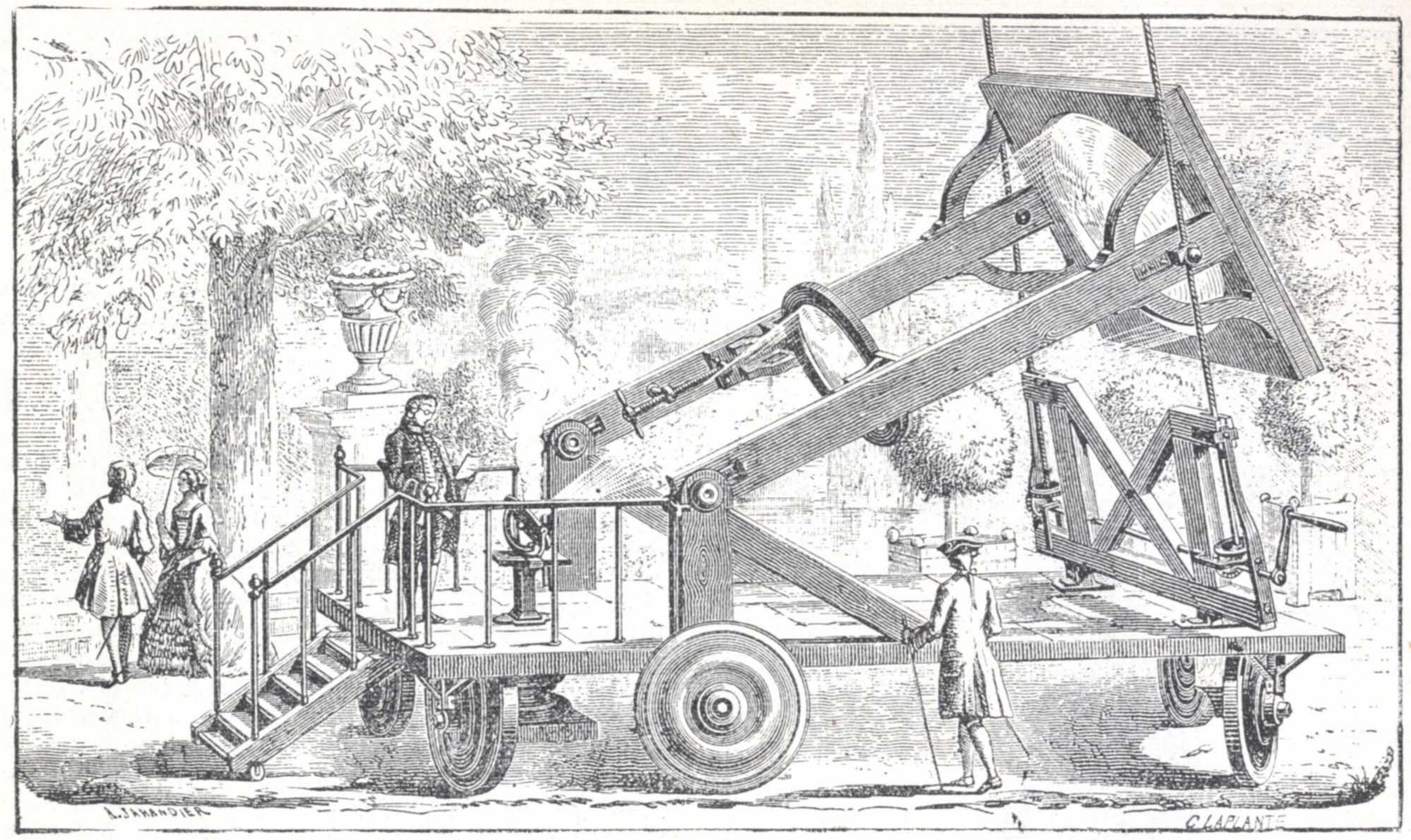


Fig. 1. — Gran lente costruita dal Bernières (dalle *Opere di Lavoisier*).

Torniamo alla *aberrazione di sfericità* tralasciata prima.

Se prendiamo una lente, osserveremo, adoperandola, che più i raggi che l'attraversano sono lontani dal suo centro ottico, e più incontreranno le pareti (cioè la faccia d'incidenza) sotto un angolo diverso da quello dei raggi che passano pel suo centro; per conseguenza il loro fuoco non si formerà ad uno stesso punto, ma, al contrario, si avvicinerà alla lente in modo che l'immagine di un punto luminoso, anzichè essere ridotta ad un solo punto, si presenterà sotto forma di un piccolo circolo di diffusione. Tale è il fenomeno dell'aberrazione di sfericità. Esso aumenta con l'estensione sulla quale cadono i raggi luminosi, e tanto più quanto più la curva della faccia della lente sarà pronunciata; la luce incontrando allora la faccia d'incidenza sotto un angolo maggiore. Per ovviare a detto inconveniente, si dà alle faccie delle lenti una forma tale che la curva riesca più grande nella vicinanza della sommità delle stesse (loro centro) che verso i bordi, oppure, come si vedrà poi, forma *elittica*, o *parabolica*. Queste condizioni sono assai difficili da ottenere per quattro faccie causa la difficoltà dell'esecuzione. Tali forme non sono nuove: padre Kircher ne cita le tre sole possibili (1).

Si può calcolare la curva delle faccie e superfici delle lenti in modo da renderle perfettamente *aplanetiche* per un punto situato ad una data distanza sull'asse ottico. In pratica ci si accontenta di una soluzione approssimativa. La distanza focale di una lente è data dalla formula:

$$\frac{1}{f} = (n - 1)\left(\frac{1}{R'} - \frac{1}{R}\right)$$

ove n è l'indice di rifrazione del vetro adoperato ed R ed R' sono i raggi di curva delle superfici della lente.

Se l'oggetto è posto all'infinito (caso del canocchiale astronomico), il calcolo insegna che occorre prendere una lente biconvessa della quale una delle faccie abbia un raggio di curvatura sei volte più grande dell'altro ($R' = 6\ R$), e volgere la curva più forte verso l'oggetto.

Pur non volendo entrare in particolari di ottica, occorreva questa spiegazione per dare idea al lettore di ciò che deve essere il lavoro teorico e pratico di quei sistemi.

Siccome parlerò ancora di Foucault e dell'*aplanetismo* tralascio, pel momento, per ritornare all'acromatismo. Una volta scoperto, fu necessario otenere buoni obiettivi, cosa non poco difficile: lavorazione, pulitura, calcolo di quattro oppure sei faccie essendo un'arte delicata, richiedevasi l'opera, come del resto tuttora richiedesi, di veri artisti.

L'ottica astronomica è un'arte più che un mestiere. Altrettanto può dirsi per la produzione del flint e del crown i quali devono essere ottenuti *assolutamente omogenei e totalmente esenti da bolle, filamenti e strie*.

Quasi contemporaneamente all'obiettivo acromatico si creò il canocchiale astronomico da tutti conosciuto, sempre costruito, tanto piccolo che grande, sullo stesso semplice modello (fig. 2).

Esso consta di un tubo *B*, detto corpo, solitamente in ottone fino a 6 pollici d'apertura. I grandi sono in lamiera di ferro. In *A* si vede l'obiettivo, generalmente coperto di un manicotto mobile, di grandezza adatta, il cui nome — *para-sole* — ne indica l'uso. Serve di giorno per l'osservazione dei corpi vicini al sole. I raggi luminosi, colpendo l'obiettivo, turberebbero la visuale; invece detto accessorio ne permette l'isolamento. Rivestendolo poi internamente di carta assorbente diviene un *para-nebbia*. Infatti nelle osservazioni notturne l'umidità si condensa facilmente sull'obiettivo offuscando le lenti, mentre invece la carta, assorbendo l'umidità, ne attenua fortemente l'inconveniente. Il tubo mobile *D* porta l'oculare *T* scambievole. La messa a fuoco si effettua mediante il bottone dentato e l'asta dentata *E*, fissata al tubo *C*. Un piede adatto *P* completa l'istrumento.

Nel canocchiale, dopo l'obiettivo, ha pure molta importanza l'oculare. Ne esistono due tipi: quello *positivo* detto di Ramsden e quello *negativo* detto

(1) Vedere nella 1ª parte: pag. 195, N. 12.

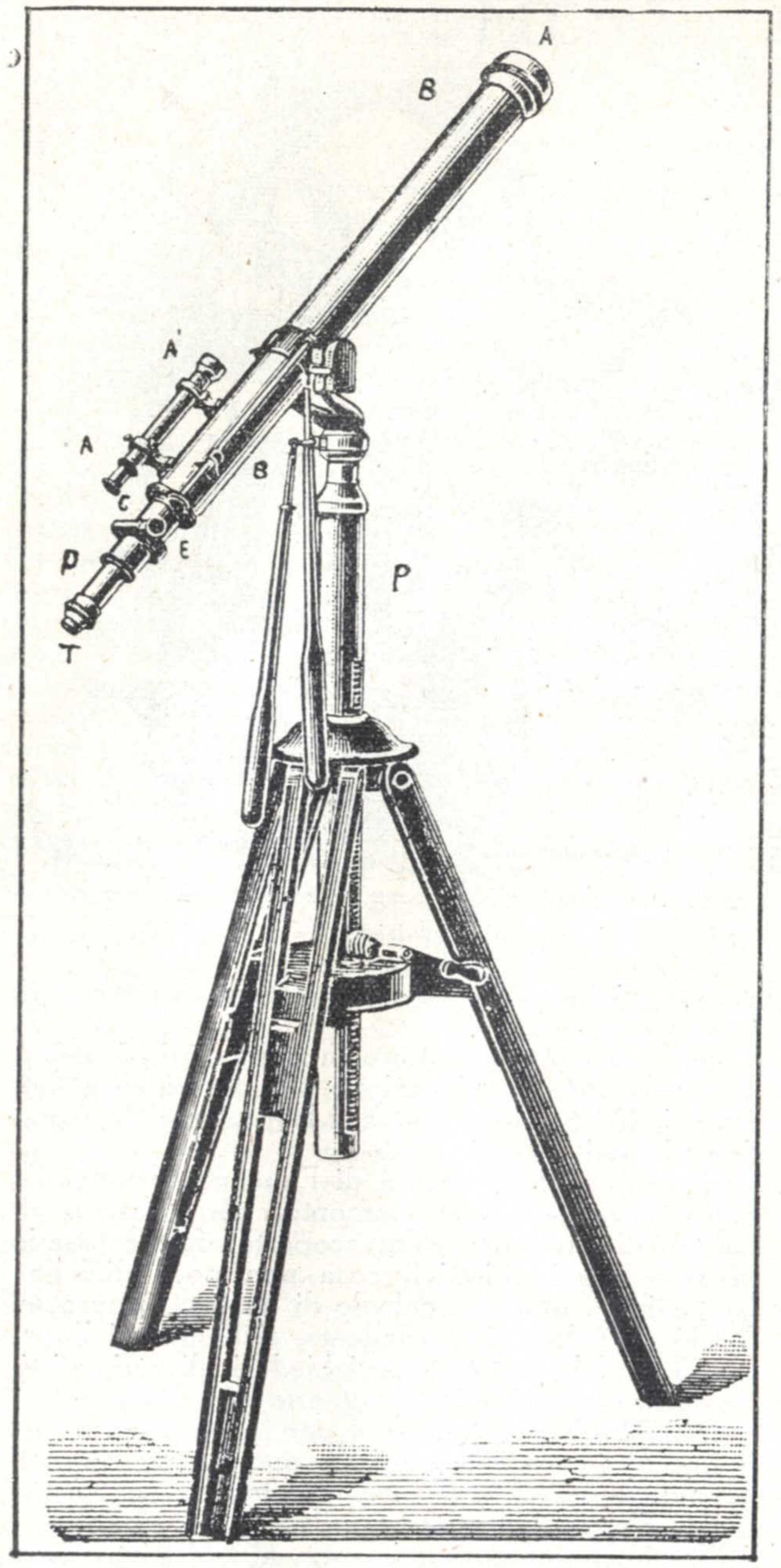


Fig. 2. — Rifrattore terrestre a montatura azimutale.

di Huyghens, dai nomi dei loro inventori. Si compongono di due lenti piano-convesse con fuochi cortissimi; in quello *positivo* sono le parti convesse che si fronteggiano, mentre in quello *negativo* sono invece dirette verso l'occhio.

L'oculare positivo, di campo più limitato del secondo, serve pel *micrometro* (v. descrizione nella III parte) ed è posto al suo fuoco, il quale formasi anteriormente verso l'obiettivo, mentre nell'oculare negativo il fuoco formasi fra le due lenti.

Tale oculare possiede un campo più esteso, stende meglio la luce, è più acromatizzato pei raggi chimici di quello positivo; quindi da preferirsi per la spettroscopia ed indispensabile per la fotografia.

Esiste un terzo tipo di oculare a quattro lenti detto terrestre: raddrizza le immagini, ma assorbe molta luce, ed ha un ingrandimento limitato; quindi non serve in astronomia.

Vi sono infine altri tipi d'oculare detti: *ortoscopici*, positivi a *gran campo*, *aplanatici*, *acromatici*, *od acromatizzati*, *monocentrici*, ecc. Servono per osservazioni dirette fotografiche, micrometriche, cercatori di comete ed altro. Il loro campo varia da 30 a 50 e più gradi. Nei tubi di oculari negativi, al punto ove si formano le immagini fra le due lenti, vi è una piastra metallica con foro centrale circolare chiamata *diaframma* che serve a fermare i raggi che non concorressero esattamente al fuoco e che in tal modo potrebbero disturbare la visione.

Il campo di un canocchiale è lo spazio in cui un punto posto davanti all'obiettivo dev'essere compreso affinchè la sua immagine sia visibile per l'occhio posto all'oculare. Detto campo è tanto più piccolo quanto più la distanza focale è maggiore e l'ingrandimento più considerevole.

Spesso accade che la piccolezza del campo renda difficile la ricerca dei corpi celesti; l'istrumento è così accompagnato da un piccolo canocchiale *A*, di debole ingrandimento e di gran campo, che, a mezzo di vite, visibile nella figura stessa, può mantenere l'asse parallelo a quello dell'istrumento. Perciò, basta mettere l'oggetto nel centro del piccolo canocchiale, chiamato *spia*, perchè esso si trovi pure nel centro del grande. Per essere sicuri di essere nel centro dell'istrumento occorre trovare *l'asse ottico*. Si adopra a tal'uopo il *reticolo* (1). Se si fa uso di oculare negativo, il reticolo sarà fissato al diaframma: usando quello positivo, esso sarà fissato anteriormente al fuoco dell'oculare. È formato da una semplice croce, l'incrocio della quale coincide col centro del diaframma ed in conseguenza di tutto lo strumento, ed è costituito da due fili di ragno, o di platino sottilissimo, l'uno orizzontale e l'altro rigorosamente verticale. Anche l'oculare della spia ne è munito.

La fig. 2 dà l'aspetto di un rifrattore terrestre, oppure astronomico, a montatura talvolta detta *azimutale*, che non si presta ad osservazioni astronomiche di precisione. In tal caso è indispensabile l'uso di strumenti montati *equatorialmente*. Equatoriale proviene da equatore: infatti codesto strumento, montato sopra un asse perpendicolare a quello dei poli, descrive dei cerchi paralleli all'equatore celeste.

L'equatoriale rappresentato nella fig. 3 si compone, come del resto tutti gli altri, di un *asse* detto *orario A* fissato sulla piastra *L* mediante due cuscinetti; esso è diretto secondo l'asse del mondo intorno al quale tutto lo strumento può girare. Alla sua estremità superiore si osservi un altro *asse, D*, detto di *declinazione*, pure sostenuto sopra una piastra mediante altri due cuscinetti; sotto questa piastra, e fisso com'essa all'asse *A*, vedasi il *circolo orario B* parallelo all'equatore celeste. Serve a misurare gli angoli formati dai meridiani passanti per gli astri osservati ed il meridiano del luogo, detti *angoli orari;* è diviso in 24 ore (2); ha uno o due vernieri, *F;* possiede una dentatura che riceve il movimento da quello d'orologeria *P* (situato nel piede dell'istrumento) mediante una vite perpetua e lo stelo *H*. Detto movimento permette all'istrumento, regolato da apposite manopole, di seguire i corpi celesti. Il movimento di orologeria, oppure *motore*, per essere buono, richiede una accurata costruzione che lo renda un istrumento di precisione assai delicato. Il movimento regolare è dovuto a Foucault che, applicandovi il suo *regolatore*, il cui *isocronismo* è quasi perfetto, permise di ottenere una marcia regolarissima per più ore. Naturalmente lo dovette modificare. Vi apportarono perfezionamenti il fisico Ivon Villarceau ed altri

(1) Per l'invenzione del reticolo si fanno due nomi; quello di Huyghens nel 1659 e quello di Malvasia nel 1662.

(2) Come un orologio da 0 a 24 ore suddiviso in minuti (m.) di tempo, si ottengono i secondi (s.) pure di tempo coi vernieri.

costruttori ed inventori. Esistono oggidì motori con cambi di velocità assai regolari, poichè i corpi celesti, all'infuori delle stelle fisse (anche là non vi è che *apparenza*), hanno velocità diverse.

Sinchè si tratta di piccoli equatoriali di due o tre' (1) d'apertura, il motore è costituito da una molla. I movimenti costano da 200 a 300 lire; oltrepassando, occorre il peso che, secondo il volume dell'istrumento, può diventare considerevole. Il suo costo può giungere allora fino a 2000 e più lire.

La figura che erroneamente fu posta in testa alla prima parte di questa trattazione (pag. 191 del N. 12) rappresenta il movimento di orologeria del grande equatoriale dell'osservatorio di Washington la cui montatura è opera della rinomata casa di costruzioni ottiche (parte meccanica) di fama mondiale Warner e Swasey a Cleveland Ohio (S. U.). I più grandi rifrattori del mondo sono ad essa dovuti: alcuni di essi, il lettore potrà ammirare nel corso di questo mio scritto.

L'asse *D* è perpendicolare all'asse *A;* il canocchiale vi gira attorno, potendo così fare qualsiasi angolo con l'asse terrestre. La sua parte superiore porta il corpo e quella inferiore il *circolo di declinazione E*, sul quale si riportano le declinazioni delle stelle, ossia la distanza di queste dall'equatore celeste misurata sul circolo (2).

Un freno manovrato dalla gamba *G* permette di immobilizzare a volontà questo asse; la vita a bottone *N* permette allora piccoli spostamenti.

Una cerniera *K* fissa a volontà l'asse *A* a qualsiasi latitudine, ed i pesi *I* ed *R* controbilanciano quello variabile del canocchiale. Del micrometro *M* e della lampada *S* visibile sul corpo dirò poi.

Ecco brevemente descritto il rifrattore equatoriale, o semplicemente l'*equatoriale* (vedremo in seguito come ne sia similare la montatura equatoriale del telescopio).

In sostanza l'equatoriale serve a trovare nel cielo un qualsiasi corpo celeste accessibile, s'intende come grandezza, alla sua potenza ottica, ed a determinarne approssimativamente la posizione, condizionatamente però alla sua perfetta regolatura che richiede mesi interi. Ma siccome possiede due assi perpendicolari fra loro, paralleli a delle basi ed al corpo, ne consegue che per quanto perfetto sia (epperciò scrivevo or ora *approssimativamente*) come costruzione, rimane sempre soggetto a piccoli errori; possibili non foss'altro che per l'influenza della temperatura sugli assi, ecc.

Non è coll'equatoriale che si stabiliscono le *coordinate assolute* degli astri, ma bensì con speciali strumenti detti meridiani che faranno oggetto di un capitolo. Essi servono per l'astronomia di *posizione* o *matematica*. — Chi fu l'inventore dell'equatoriale? Probabilmente l'astronomo Bradley (3).

L'osservatorio di Brera a Milano fu il primo in Italia a possedere un simile istrumento, consistente in un *settore equatoriale* di Sisson (ottico inglese) sul modello di Graham (4). Il suo costo fu di 180 lire sterline. Aveva un obiettivo acromatico di millimetri 102 per 422. Se ne trova la descrizione accompagnata da disegno nelle *effemeridi di Milano* pel 1778 del *Reggio*.

Gli Inglesi ebbero sempre speciale predilezione

(1) La virgola in astronomia significa il minuto d'arco. Pure molti scrittori e costruttori, per comodità, le dànno il significato del pollice, trattandosi delle aperture. Farò quindi com'essi.

(2) Detto circolo è diviso in 360° in 4 quadranti da 0° a 90° ciascuno; i gradi in 60 minuti (') d'arco ed il od i vernieri dànno il od i secondi ('') d'arco.

(3) James Bradley (1693-1762), successore nel 1742 di Halley a Greenwich, astronomo e scienziato illustre.

(4) Giorgio Graham (1675-1751), celebre orologiaio e meccanico inglese.

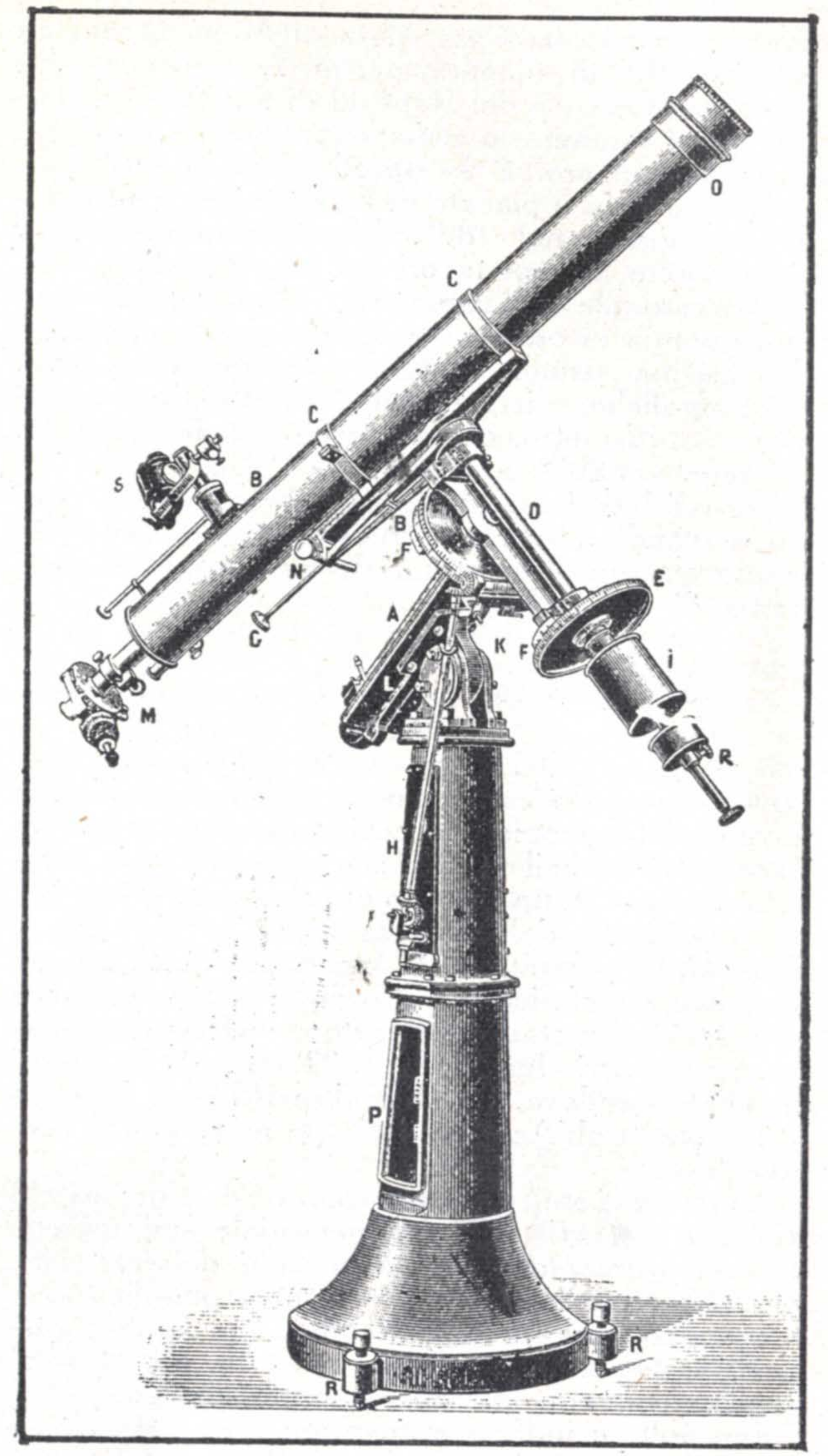


Fig. 3. — Montatura equatoriale a latitudine variabile, e movimento d'orologeria con Regolatore Foucault.

per tal montatura, detta infatti all'inglese. Quel tipo fu poi modificato tanto in Germania che in Francia. Uno strumento fra i più belli del genere, che servì di modello per molti altri, è quello del celebre ottico e costruttore Secretan da esso stabilito nel 1860 all'osservatorio di Parigi (cupola ovest). Misura 32 c. per 5 m. (Vedasene la riproduzione a fig. 5). Il lettore, oltre al rendersi conto della sua eleganza, vedrà pure, grazie alle altre riproduzioni che accompagnano queste pagine, che i refrattori, grandi o piccoli, si assomigliano sempre, e sono, secondo le loro dimensioni, più o meno complicati. I grandi non sono trasportabili, la loro *latitudine* essendo *fissa* e quindi mancando della cerniera *K* (fig. 3).

« Ecco infatti la riproduzione (fig. 4) della parte meccanica: asse orario e di declinazione, ecc., del grande equatoriale dell'osservatorio Yerkes (S. U.). Esso, oltre a moltissimi dettagli, dimostra com'è stabilito l'asse orario a latitudine fissa nei grandi strumenti.

Come l'osservatorio di Brera fu il primo in Italia ad avere un grande rifrattore equatoriale, su insistenza dell'illustre Schiaparelli, Quintino Sella fece, nel 1878, votare dal Parlamento la somma necessaria, oltre 200.000 lire, per collocare nell'osservatorio di Milano il massimo strumento della Penisola. Fu montato tra il 1887-1888; il suo obiet-

tivo è dovuto alla Casa Merz di Monaco; misura mm. 486 (18') di diametro per m. 7,15 di fuoco. La parte meccanica è del Repsold di Amburgo. Il lettore potrà ammirarlo nella copertina a colori del prossimo numero. È la riproduzione di una fotografia che ebbi il piacere di eseguire per quel grande scienziato, nel 1891. L'eccellente strumento giovò molto ai suoi lavori sul pianeta Marte.

L'equatoriale è l'istrumento fondamentale dell'astronomia *di osservazione*: esso serve alle ricerche fisiche, visuali, fotografiche, spettroscopiche, spettrografiche, micrometriche, od altre, sopra astri aventi un diametro, oppure stelle doppie, multiple, colorate, variabili, ammassi, ecc., ecc.

Per tali lavori sono necessarî altrettanti accessorî ma servendo pure tutti indistintamente pel telescopio passerò alla storia del moderno riflettore prima di descriverli.

II. — Il Telescopio.

Il 24 marzo 1865 comparve nell'*Algemeine Zeitung* un articolo esponente la descrizione di una novità: il telescopio a specchio di vetro argentato dovuto a Steinheil (1). La sua argentatura fu ottenuta a mezzo di un metodo del chimico Liebig. (2). Il 16 febbraio dell'anno seguente (1857), Leone Foucault (3) presentava all'Accademia delle Scienze uno specchio sferico in vetro di 10 cm. di diametro argentato col metodo di Drayton, inglese, e successivamente altri due di 20 e 22 cm. di diametro. Steinheil mandava, il 7 dicembre 1857, da Monaco una protesta all'Accademia... Ma ne fu egli il vero inventore?

Airy, direttore dell'osservatorio di Greenwich, pubblicò verso il 1827 un memoriale sull'impiego del *vetro argentato per gli specchi dei telescopi*. Probabilmente in quel trentennio la pubblicazione venne a conoscenza dello Steinheil che seppe trarne profitto, ma, malgrado la sua protesta, e cosa assai significativa, non intentò alcun processo.

Foucault fu indotto a costruire il suo telescopio in modo diverso. Il direttore dell'Osservatorio (Leverrier) l'aveva chiamato per diverse questioni inerenti al perfezionamento degli strumenti ottici. Foucault cercò di provare gli obiettivi da rifrattore mediante mire lontane ma su piccolissimi oggetti posti al fuoco di un *collimatore* (4) per ottenere il quale occorreva un obiettivo perfetto. Era insomma girare in un circolo vizioso. Risolse il problema

(1) Carlo Augusto Steinheil nato a Ribeauvillé, Alsazia, nel 1801, morto a Monaco di Baviera nel 1870, professore di fisica e matematica a quella Università. Si occupò molto dei telegrafi d'Austria ed altri paesi, fondando a Monaco, nel 1855, un istituto *ottico-matematico*. Non era altro che una fabbrica d'istrumenti ottici della quale suo figlio, Adolfo, prese la direzione nell'anno 1862, scrivendo inoltre diverse opere scientifiche.

(2) Il barone Justus Von Liebig (1803-1873), inventore dell'estratto di carne tanto conosciuto.

(3) Giovanni Bernardo Leone Foucault (1819-1868) cavaliere della Legion d'Onore, membro dell'Accademia, fisico dell'Osservatorio, ecc., ecc. Ebbe dalla Società Reale di Londra la medaglia d'oro per le sue ammirevoli e numerosissime scoperte nel campo della scienza. Giova osservare che egli non fu uno scienziato, nel senso che non avendo fatto che studi incompleti imparò man mano ciò che ignorava. Ma fu un vero genio!

(4) Il collimatore non è che un'eccellente lente convergente a fuoco lungo posta ad una certa distanza, a circa 2 o 3 metri dell'istrumento (specie per quelli meridiani), munita interiormente di un *reticolo* metallico. Essa serve a determinare la *collimazione*, cioè la linea che passa per l'asse ottico dell'istrumento, mantenendolo in una data direzione. La grande distanza alla quale si è costretti di stabilire una mira ordinaria per poter orientare gli strumenti, ha il grande inconveniente di renderla solitamente oscillante causa le masse d'aria di diverse densità esistenti fra la mira e l'istrumento.

adoperando uno specchio sferico (1) metallico, concavo, abbandonandolo poi a causa di certi difetti. Impiegò invece lo specchio di vetro, del quale non pretese mai essere l'inventore, scegliendolo parimenti sferico perchè esente da *aberrazione di rifrangibilità*. Trovandosi di fronte a due obiettivi (riflettore e rifrattore), alle loro qualità e difetti, si trovò indotto a costruire il suo telescopio; per lo specchio del quale s'indirizzò all'ottico Secretan (2).

Terminato che lo ebbe, volle comparare l'intensità di un fascio riflesso da una superficie così preparata con quella di un obiettivo di refrattore di uguale grandezza, servendosi all'uopo del suo *fotometro a compartimento* (3). Egli trovò un vero vantaggio nel nuovo telescopio, il fascio riflesso valendo i 9/10 del fascio trasmesso attraverso un obiettivo a 4 riflessioni acromatico dello stesso diametro (cm. 10). Conclude dicendo: « In complesso, il nuovo strumento paragonato al canocchiale astronomico dà con minor spesa più luce e maggior chiarezza e come telescopio è liberato da qualsiasi *aberrazione di rifrangibilità* ». Ora vedremo manifestarsi il talento di Foucault.

Dissi poc'anzi come egli presentasse all'Accademia due altri specchi di maggior diametro. Decise però di farne costruire un terzo più grande, di 420 mm.; ma l'operaio incaricato di tale lavoro fallì per ben cinque volte... Foucault, di fronte all'insuccesso, si mise a studiare la figura delle superfici, le quali, benchè lavorate con ogni cura, non davano l'effetto ottico voluto. Da quello studio ricavò tre metodi d'esame applicabili direttamente alle superfici concave, per poter riconoscere, con la precisione massima voluta, se fossero più o meno correttamente sferiche. Gli fu dato così constatare che di rado gli ottici ottenevano superfici sferiche, trovando costantemente nelle sue prove uno stesso difetto centrale; cosa che gli suggerì di ritoccare localmente la superficie senza lederne la pulitura. Si ebbe al riguardo non poche critiche, ma tuttavia persistette e finì per scoprire il suo metodo dei *ritocchi locali* che rese e tuttora rende all'ottica preziosi servigi. Grazie ad esso si può ritornare sul lavoro indefinitamente fino alla desiderata perfezione. Detto metodo tende alla curva parabolica. Unito coi tre primi altri permise a Foucault di condurre una superficie di rivoluzione dalla sfera fino al paraboloide facendola passare per tutti gli elissoidi intermedî.

La curva di quegli specchi è un'elissoide di rivoluzione ad uno dei fuochi dei quali sarebbe posto un punto luminoso. Essa ha una superfice tale che tutti i raggi provenienti da uno stesso punto sito all'infinito sull'asse vengono ad incontrarsi allo stesso punto. Fu ad essi dato il nome di *specchi aplanetici* (4).

(1) Trattandosi di specchi concavi la parola *sferico* significa la sfericità della curvatura per distinguerla da quella parabolica.

(2) Nelle cui officine furono costruiti, lui vivente, tutti gli obiettivi, grandi e piccoli, suoi.

(3) Così egli lo descrive: « Consiste in una scatola cubica che una tramezza mobile nel suo proprio piano divide in due scompartimenti uguali. Il fondo della scatola fronteggiante l'osservatore è formato da uno schermo di vetro opaco (come quello della camera oscura). La parte opposta è libera. Le irradiazioni delle due sorgenti luminose entrano liberamente nei due scompartimenti. Disposto che sia l'istrumento, si distingue immediatamente con la massima facilità qualsiasi eccesso d'irradiamento di una delle due parti sopra l'altra. Modificando la distanza delle due sorgenti luminose si arriva ad uguagliare le due metà del campo in modo da far scomparire il loro limite comune. Non resta quindi che misurare direttamente le distanze dagli oggetti luminosi per dedurne il potere dei rapporti illuminanti ».

Osserveremo che detto esperimento fu eseguito mediante uno specchio *sferico* di potenza minore di uno *aplanetico*.

(4) Dal greco: *a*, priv., e *planètès* errante.

Supposto un sistema di raggi incidenti paralleli, un paraboloide di rivoluzione avendo il suo asse parallelo ai raggi, li manderà tutti ad uno stesso punto, punto matematico, al quale però si sostituisce un sistema di anelli colorati, più o meno distesi per il fatto che qualunque specchio è sempre più o meno limitato. Invece del punto matematico al fuoco si ha dunque una macchia centrale brillante, di uno splendore abbastanza uniforme, circondata da un anello oscuro, indi da un altro abbastanza brillante e via di seguito. Dal complesso di un simile sistema si conclude che gli specchi aplanetici sono più vantaggiosi di quelli sferici sui quali la spartizione della luce riesce più uniforme. Con gli specchi aplanetici la brillantezza delle immagini non dipende unicamente dalla perfezione nella lavorazione delle superfici riflettenti; infatti non è accertato che uno specchio teoricamente aplanetico dia una data immagine che basta ingrandire per distiguerne tutti i dettagli. L'esperienza e la pratica dimostrano che se si forma al fuoco di uno specchio un'immagine qualsiasi, e se vieppiù la si ingrandisce, si giunge ad un limite in cui non solo non si scorgono dettagli senza che l'intensità luminosa faccia difetto, ma la stessa immagine diventa confusa. Esiste dunque un limite, e il diametro del più piccolo oggetto del quale siano visibili i limiti cresce col raggio del cerchio limite dello specchio: basta aumentarlo per attenuare gli effetti di aberrazione. Tale aumento porta ugualmente quello della lunghezza focale, che fu fissato dal Foucault in sei volte il diametro dello specchio dopo essersi assicurato che la convergenza esatta dei raggi luminosi era l'unica condizione perchè un obiettivo potesse dare tutta la sua potenza. La superficie parabolica soddisfa a questa condizione: dà una penetrazione, e per meglio dire *un potere ottico*, che si mostrò indipendente dalla lunghezza focale e variabile proporzionalmente al diametro dello specchio (1).

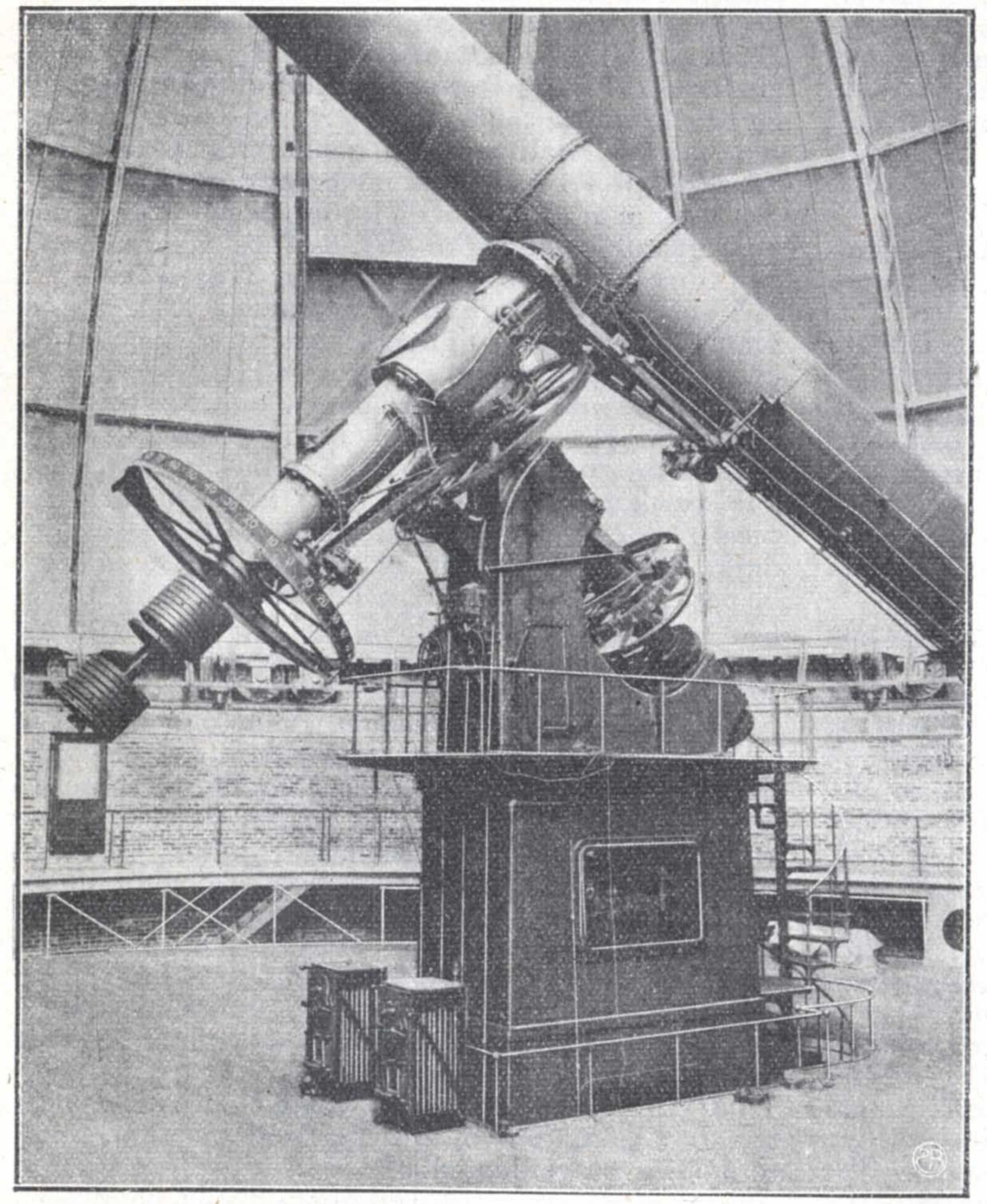


Fig. 4. — Gran refrattore Yerkes: dettaglio della montatura equatoriale.

Foucault diede regole precise per la determinazione di quel potere per qualsiasi istrumento di un dato diametro; potere limitato od assoluto che dipende dalla costituzione fisica della luce. Il lettore vedrà da quanto esposi come sia arduo lo stabilire le superfici aplanetiche nonchè il loro ritocco, lavoro difficile da eseguirsi.

Non entrerò nei dettagli della costruzione, e neppure in quelli degli esami ottici delle superfici lavorate coi tre metodi esposti, perchè uscirei dal mio programma. Rimando alle opere del Foucault.

Trovata la curva degli specchi occorreva argentarli. Vi provvide impiegando, modificato, il metodo Drayton. Questo metodo è attualmente in disuso, adoprandosi invece quello del valente ottico Adolfo Martin (1874) che poi fu a sua volta perfezionato da Wadersworth, Brashaer, Schaer e Mailhat. Esso ha per base lo zucchero invertito e dà un'argentatura dolce. Esiste invece un altro metodo, quello dei fratelli Lumière, all'aldeide formica. L'argentatura ne è dura.

Tanto l'uno che l'altro metodo dànno ottimi risultati: il 95 % della luce incidente appena eseguiti. La loro conservazione però è delicata. Il chimico Izarn risolse il problema ricoprendo la superficie argentata con uno strato sottilissimo di gelatina al bicromato. Il risultato, benchè soddisfacente, fu abbandonato per la tinta che si otteneva.

Invece gli astronomi Perot e Deslandres (Osservatorio di Meudon) indicarono nel 1909 un metodo eccellente che consiste nel ricoprire la superficie argentata con uno strato sottilissimo di celluloide ed acetato d'amile. Usandolo nella mia specola ne rimasi molto soddisfatto.

(Continua).

Principe TROUBETZKOY.

(1) In Inghilterra si porta quel rapporto ad 1/10, mentre in America si ha tendenza ad accorciarlo a seconda dell'uso e specie se trattasi della fotografia stellare.

Fig. 5. — Equatoriale della torre dell'Ovest dell'Osservatorio di Parigi.



LA FOTOCHIMICA DELL'AVVENIRE

È possibile creare artificialmente il carbon fossile per prevenire l'indubbia insufficienza delle nostre miniere carbonifere? Tale un quesito propostosi dall'illustre professor Ciamician dell'Ateneo bolognese.

La civiltà moderna è una creatura del carbon fossile che offre all'umanità l'energia solare, accumulata per lungo decorso di secoli, nella forma più concentrata che si conosca, e del quale l'uomo si è sempre servito con avidità e prodigalità imprevidenti quanto mai. Vi sono ancora, è vero, giacimenti enormi di così prezioso materiale, ma essi non possono apparire certo inesauribili ed il problema dell'avvenire a questo riguardo incomincia ad occupare gli scienziati.

Calcoli recenti dicono che l'Europa possiede un patrimonio di circa 700 miliardi di tonnellate di carbon fossile; ed altrettanto all'incirca l'America. Vanno poi aggiunti i giacimenti africani e quelli asiatici che sono, almeno nella loro maggior parte, ancora sconosciuti. Ricchissime riserve invero, adunque — ma, dato l'aumento continuo del consumo, il loro sfruttamento diventa sempre più costoso causa la sempre maggiore profondità che occorre raggiungere; e che è tale da lasciar adito alla supposizione che qualche giacimento possa diventare inutilizzabile prima ancora di essere esaurito.

Come porre rimedio a questo? Il problema è stato trattato, alla « Società Inglese per il progresso delle scienze » da sir William Ramsay, il quale, ponendosi dal punto di vista inglese, ed esaminando le diverse sorgenti di energia, come le maree, il calore interno della terra, il calore solare, il carbone bianco, lo sviluppo delle foreste e delle torbiere, è giunto alla conclusione che nessuna di tali energie è praticamente utilizzabile in Inghilterra, date le condizioni orografiche e climatiche d'ambiente.

Certo, ben difficilmente l'uomo potrà assoggettarsi l'energia endogena terrestre; ed altrettanto può dirsi delle maree.

Oggetto di ricerche da parte di Shodig è stata la trasformazione atomica: se l'uomo perverrà ad utilizzare l'energia interatomica, avrà potere di gran lunga superiore all'attuale; ma ciò costituisce sinora un sogno e niente più: la sola energia che ci sia dato utilizzare è quella solare.

Vediamo se questa energia — quale attualmente ci viene data dalla natura — può supplire quella immagazzinata nei combustibili fossili.

Ammettendo che le radiazioni solari producano all'incirca 3 piccole calorìe al minuto per centimetro quadrato, vale a dire 30 grandi calorìe per metro quadrato ogni minuto e 1800 ogni ora, si può confrontare questo quantitativo di calore con quello dato dalla completa combustione di un chilogrammo di carbon fossile, che è di 8000 grandi calorìe. Calcolando la giornata di sole, ai tropici, di sei ore soltanto, si avrebbe, quotidianamente, un quantitativo di calorìe corrispondente a quello dato da Kg. 1,35 di carbon fossile (1 Kg. in cifra tonda). Per un chilometro quadrato, questa quantità di calore eguaglia quella che produrrebbe la combustione di 1000 tonnellate di carbon fossile. Conseguentemente, su di una superficie di 10.000 chilometri quadrati, la quantità di energia solare durante un intero anno corrisponde al calore fornito da 3650 milioni di tonnellate di carbon fossile. Il carbon fossile che annualmente si estrae dalle miniere europee ed americane viene valutato in un quantitativo di 1500 milioni di tonnellate.

Si vede adunque come, pur tenendo conto dell'assorbimento da parte dell'atmosfera, e di altre circostanze, la quantità di energia solare che pur si limita ad una piccola superficie delle regioni tropicali, equivalga largamente alla produzione annua mondiale del carbon fossile. Il deserto del Sahara, coi suoi sei milioni di chilometri quadrati d'estensione, riceve, in calore solare, l'equivalente di sei miliardi di tonnellate al giorno!

Questa enorme quantità di energia che la terra riceve continuamente dal sole — quantità tale che al suo confronto diventa trascurabile quella dell'energia immagazzinata dalle piante durante interi periodi geologici — va in gran parte perduta. Viene utilizzata per le cadute d'acqua e per le piante. L'energia sviluppata dalle cadute d'acqua equivarrebbe, secondo Euzler, a 70 milioni di tonnellate di carbon fossile — ben poco in confronto alla quantità di energia solare catturata dalle piante.

Ora, è possibile aumentare la produzione della materia organica vegetale? Il Ciamician crede di sì.

S'è detto che un giorno potrebbe diventare non solo possibile ma anche economica la trasformazione del carbon fossile in pane. L'ideale sarebbe allora quello di ricavare dal carbon fossile tutte le sostanze fondamentali per l'alimentazione, quali l'amido, gli zuccheri, la proteina; e conseguentemente di abolire l'agricoltura convertendo il mondo in un giardino tutto fiorito... È vero che, frattanto, l'alimentazione non ha subìto trasformazione qualsiasi, e che anzi una nuova scienza è sorta, la bromatologia, per vigilare a che nessun prodotto industriale possa abusivamente entrare nelle sostanze alimentari! Mai, certo, si troverà l'utilità di estrarre da quelle nostre tanto povere riserve di carbon fossile, povere relativamente, quello che la natura ci offre in gran copia; ma, al contrario, lodevolissimo appare il còmpito di far produrre alle piante una quantità maggiore di sostanze fondamentali con l'intensificazione della coltura agricola — e più ancora poi, sarebbe vantaggioso utilizzare le piante per fissare l'energia solare e convertirla in energia meccanica.

Tutte quante le piante sono a tal'uopo utilizzabili. Il Meyer calcola che con una coltura intensiva la produzione può venire spinta a 10 tonnellate per ettaro, ed anche a 15 nelle regioni tropicali, cioè 1500 tonnellate per Kmq. corrispondenti ad 840 tonnellate di carbon fossile, mentre la parte assorbita dalle piante non è che di 1/300. L'energia solare potrebbe così fornire l'energia meccanica a buon mercato, assai più che col sistema dei riflettori termici.

D'altro canto l'utilizzazione delle piante non si limita a ciò: bisogna anche considerare lo sviluppo delle industrie che ne sono tributarie, come lo sono quelle del cotone, dell'amido, delle sostanze grasse, dell'alcool, dello zucchero. Infine, le piante producono anche sostanze secondarie che, quantunque in piccola quantità, interessano l'industria in modo particolarissimo: alcaloidi, glucosidi, essenze, caucciù, sostanze coloranti. In questo campo invero, tra l'uomo e la natura la lotta è delle più belle; è di quelle che fanno davvero onore al genio dell'uomo.

La conclusione del prof. Ciamician è che sulla terra c'è posto per tutto e per tutti quando le colture sono convenientemente perfezionate ed intensificate e razionalmente equiparate alle condizioni del clima ed a quelle del terreno.

E. C.

La scatola suddetta (che in una nostra figura è mostrata aperta e senza tetto per facilitare la comprensione) è in legno di pino dello spessore di un paio di cm. Le due assi verticali e parallele al piano della ruota ad alette, sono alte 40 cm. e larghe 20; nello schema si vede la sezione di quella anteriore, in *E*. Il fondo *F*, largo pure 20 cm. e lungo 30, è assicurato alle pareti con ferri ad angolo, invisibili in figura. Un altro piano *S'*, uguale al fondo, è disposto a 10 cm. da quest'ultimo, e sopporta la dinamo, che dev'essere fissata solidamente, in modo che il suo albero sporga di 12 mm. dalla parete *F*.

La trasmissione della forza richiede 4 ingranaggi: una ruota col diametro di 20 cm., e con foro per l'asse di 18 mm. (è quella menzionata più sopra); un'altra ruota col diametro di 9 cm. e con foro di 12 mm.; una terza col diametro di 25 mm. e con foro pure di 12; una quarta col diametro di 22 mm. e con foro di 8. Tutte debbono avere uno spessore di 9 millimetri.

Occorrono poi 60 cm. di albero con 18 mm. di diametro e 10 cm. con 12 mm.; inoltre, 15 cm. di tubo d'ottone, capace di contenere comodamente gli alberi della prima dimensione, e 35 cm. di tubo di ferro galvanizzato, col diametro sempre di 18 mm., lavorato alle estremità e provvisto internamente di elica a vite. L'alberetto (8 mm.) dell'ultimo ingranaggio di 22 mm., che comanda direttamente la dinamo, viene allora messo in opera forzandolo nel foro *G*. Il terzo ingranaggio (25 mm.) ed il secondo (9 cm.) sono fissati nell'albero di 12 mm., come è dimostrato in *H* e in *I*, dove si vedono pure i sopporti *J* e *K*. Dove l'albero inferiore attraversa la parete in legno *E*, deve essere foderato dal tubetto d'ottone. La grande ruota *L* è fissata sull'albero di 18 mm., e trasmette il movimento all'albero dell'ingranaggio *H* mediante la ruotina dal diametro di 28 mm. Bisogna curar bene la posa dei sopporti perchè i denti ingranino perfettamente e senza sforzo. Le due scatole *H* contengono grassi od olio bastevoli alla lubrificazione per lungo tempo. È buona precauzione racchiudere i meccanismi in una scatola che li garantisca dalle intemperie.

La ruota ad alette viene montata sull'albero *M* (18 mm.) mediante il tubo *N* di ferro galvanizzato che si avvita ad una estremità sui dischi *A* mentre quella opposta viene intagliata e rivoltata radialmente, per trattenere le verghette di legno. Il passaggio dell'albero attraverso la parete *E* è di nuovo assicurato da un rivestimento d'ottone, portante una ruotina che pesca nell'olio. L'albero, come si vede, è situato tra il fondo e il piano della dinamo: raggiungendo la parete posteriore, si fissa in un pernio da cui esce l'asta del timone (superficie circa 36 dmq.; distanza m. 1,20).

La dinamo dev'essere appropriata al complesso del congegno: non deve avere più di 15 cm. d'altezza, e deve sviluppare da 10 a 25 volts, girando a 2500 al minuto.

Data una velocità del vento di 20 a 30 chilometri all'ora, la ruota motrice farà, al minuto, da 70 a 100 giri. Siccome il rapporto fra gl'ingranaggi esterni è di 30 a 1, l'indotto della dinamo farà da 2300 a 3200 giri; e ponendo la velocità del vento a 25 chilometri, la tensione generata sarà di circa 25 volts. Il sistema possiede, del resto, una certa regolarità, perchè l'aumento di velocità nell'indotto agendo come freno, impedisce alla ruota motrice di proporzionare direttamente la sua velocità a quella del vento; ma, in parte, la trasforma subito in una maggior forza, per vincere la maggior resistenza del generatore.

Tuttavia, per ottenere un servizio un po' regolare, è necessario ricorrere ad una batteria di riserva che raccolga il superfluo eccezionale e momentaneo di energia per ridistribuirlo quando la forza rende sotto alla media: gli accumulatori della batteria non possono però essere più di otto. Il meccanismo regolatore è un adattamento di altri consimili conosciuti.

La corrente della dinamo passa nei fili situati sotto l'apparecchio di controllo, entrando nel voltametro (a sinistra). Procede in seguito fino al contatto *a* che la spinge nelle elettrocalamite *b* e *b'*, uscendone pel contatto *a'*, che apre la strada verso la batteria, l'amperometro (a destra) e infine nuovamente alla dinamo. Dal contatto *a* si svolge però anche un altro filo, più breve e più grosso, che scende nel mercurio del vaso *c*; un altro ancora, uscendo dal vaso *c'* si avviluppa, come un secondo circuito, attorno alle elettrocalamite, e finisce nel contatto *a'*. L'asse dell'elettromagnete di destra si connette ad angolo ad un braccio *e* che, nel perno *f*, regge una sbarretta la cui estremità *d* è sempre immersa nel mercurio *c*. Quando la calamita *b* non è abbastanza forte per attirare quella *b'* (la quale, pur essendo mobile, trova una resistenza nella sua spirale), la sbarretta non pesca in *c'*, e la corrente si distribuisce come abbiamo descritto. Quando l'attrazione raggiunge una data intensità per eccessiva forza trasmessa dal vento, il braccio *e*, spostandosi con la calamita *b'*, fa immergere l'estremità *d'* della sbarretta nel vaso *c'*, e la corrente segue anche il circuito di minor resistenza, caricando gli accumulatori.

Dalla descrizione fatta, si comprende che la fabbricazione di tutto questo congegno è possibile solo ad un elettricista. Ma è un interessante tentativo per utilizzare una delle maggiori e più indisciplinate forze naturali — il vento.

(dallo *Scientific American*).

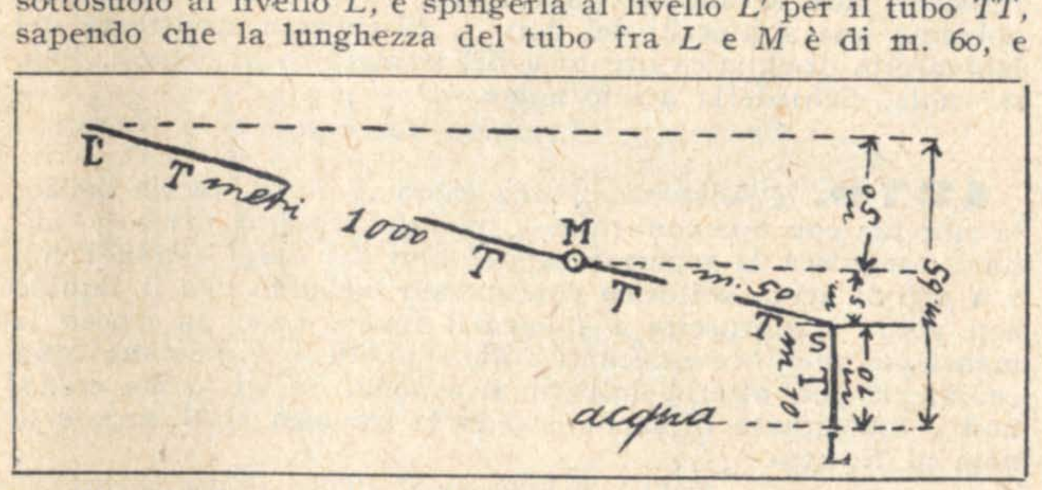
DOMANDE E RISPOSTE

Domande.

1394. — *Si vorrebbe sapere se sia vero che esistono delle specie di corni acustici, a padiglione amplissimo, i quali col raccogliere ed addurre all'orecchio maggior quantità di onde sonore, riescono ad aumentare la sensibilità del nostro udito ed a far percepire, ad esempio, il ronzio di un aereo molto tempo prima che ad orecchio nudo. Nel caso che simile apparecchio esista, chiedonsi indicazioni per procurarlo o costruirlo.*

UN COMANDO DI DIFESA ANTIAEREA.

1395. — Potrei servirmi di un motore idraulico di 5 HP, situato nel punto M (v. figura), per sollevare l'acqua del sottosuolo al livello *L*, e spingerla al livello *L'* per il tubo *TT*, sapendo che la lunghezza del tubo fra *L* e *M* è di m. 60, e



fra *M* e *L'* di m. 1000: totale m. 1060; e che la differenza di livello fra *L* e *S* è di m. 10, fra *S* e *M* di m. 5 e fra *M* e *L'* di m. 50 = in totale a m. 65? — In caso affermativo, quali saranno il sistema di pompa occorrente, il diametro del tubo, e la quantità di acqua che si potrà usufruire al punto *L'*?

1396. — Vorrei conoscere com'è costruito un forno elettrico, od a gas, per bruciare la spazzatura d'orefici. Detta spazzatura, dopo bruciata e preparata, viene denominata « cenere auro-argentifera ». Come si fonde? E come si può ricavare tutto il metallo che essa contiene?

1397. — Grato a chi mi fornirà l'indirizzo del giornale (di Parigi) dal titolo *La scuola del disegno*, indicato nel volumetto N. 249 (pag. 55) della « Biblioteca del Popolo », o di altri giornali consimili. Li posso trovare in vendita in Italia? Dove?

1398. — Il « lievito di birra » che si vende dai fornai a caro prezzo, può essere sostituito con qualche cosa, permesso dalla legge, non nocivo? È vero che può servire l'aceto di vite? Come posso fabbricarmi il « lievito di birra »? Ringraziamenti.

1399. — Sono lontano da correnti elettriche e possiedo un buratto per la farina di grano che fo azionare da un ragazzo di 14 anni, un 3 ore al giorno. Posso sostituire un motore di poca spesa non elettrico? Può servire uno ad aria compressa? A che prezzo posso arrivare acquistandolo?

1400. — Grato al lettore che mi indichi come si trova l'albumina nelle orine dei nefritici. Come determinare la quantità di albumina per mille?

1401. — Chi mi indica dove posso procurarmi un trattato di Odontoiatria? Quale il prezzo?

1402. — Grato a quel lettore che volesse dirmi il peso di un siluro (approssimativo) e la forza di propulsione dei medesimi.

1403. — Quali libri trattano diffusamente di calcolazione di turbine a vapore? Quale il loro costo e gli editori? Le pubblicazioni da indicare dovranno essere scritte in italiano o inglese o francese.

1404. — Gratissimo al lettore che m'indicherà un metodo semplice per costruire una macchina d'ingrandimento fotografico da prove 6 1/2 × 11 a 9 × 12 tenendo presente che tengo macchina a cassetta Kodak a pellicola.

1405. — Desidererei sapere quale è il più completo trattato (sommario) di *Botanica Medica* (piante medicinali): loro coltivazione, azione, usi. Intendo un trattato-sommario (in italiano) non eccessivamente vasto, e riguardante esclusivamente questa branca della Botanica. C'è? e quale l'editore e il prezzo?

Risposte.

Si risponde in questo numero 15 a tutte e domande (1271-1299) pubblicate nel numero 10. Si pregano i signori collaboratori di farci pervenire le risposte in tempo, coi disegni su foglio a parte ed in inchiostro nero.

Si pregano vivamente i collaboratori di non usare che un sol lato del foglio, di non scrivere sopra ogni foglio più di una risposta, e di eseguire i disegni accuratamente con la riga e il compasso, per evitare ritardi che spesso impediscono la pubblicazione delle risposte.

1271. — Come fabbrica di attrezzi agricoli le consiglio la Ditta Aiovalasit Vincenzo, Palermo, la quale costruisce i detti attrezzi anche su semplici schizzi.

Per fabbriche di macchine, non saprei quale indicarle, potrebbe però rivolgersi alle Ditte Demeglio, Torino; Luigi Bellocchio, Milano. G. LA BUA — *Palermo.*

— Si rivolga alla Ditta F.lli Casali, Suzzara, la quale le invierà il suo catalogo di macchine e ordigni per agricoltura.

1272. — Per essere accettato volontario nella R. Marina occorrono i seguenti documenti:

Domanda di proprio pugno in carta bollata da 60 centesimi.
Fede di nascita.
Certificato di cittadinanza italiana.
Certificato di buona condotta legalizzato dal Tribunale.
Certificati dei mestieri esercitati, cioè meccanico, tornitore, aggiustatore, ecc.
Certificati di licenza elementare, ecc.

Con i su accennati documenti può concorrere alla R. Scuola Meccanici.

È aperto pure il concorso mediante prove di esami negli allievi semaforisti (telegrafisti) e radiotelegrafisti nel Corpo Reale Equipaggi, al quale può concorrere benissimo.

Dato il suo domicilio bisogna che ella mandi i su accennati documenti al Deposito Corpo Reale Equipaggi di Spezia, il quale lo terrà informato circa la visita, ecc.

Per schiarimenti si rivolga al palazzo civico ove troverà i programmi d'ammissione, ora usciti, oppure alla R. Prefettura. T. CURLETTI — *Venezia.*

— Gli incartamenti che le occorrono per essere accettato volontario della R. M., sono i seguenti: Atto di nascita, Fedina penale, Certificato di cittadinanza, Atto di vaccinazione, certificato degli studi fatti. E con questi può concorrere alla Scuola Specialisti, Spezia, indirizzando i suddetti documenti alla Direzione della Scuola.

Fatto abile, farà due corsi della durata d'un anno l'uno, il primo per istruzione in genere e dopo essere stato classificato o elettricista, o silurista, o armaiolo, farà il secondo per specializzare la categoria, alla fine del corso sarà brevettato scelto, e seguitando nella carriera potrà arrivare fino al grado di capo di 1ª classe. La prima ferma obbligatoria è di anni 6 e le successive possono essere di 6, di 4 e di 2. Troverà più specificate notizie chiedendo il programma per il concorso alla Direzione Scuola Specialisti. G. COSCIA — *Spezia.*

1273. — Può fabbricarsi facilmente della buona carta cercapoli sciogliendo 3 gr. di fenoftaleina in 10 cmc. di alcool puro e aggiungendo 110 cmc. di acqua. Nell'emulsione biancastra così ottenuta, si immerge la carta da filtro, e prima che sia asciutta si inumidisce in una soluzione di 20 gr. di solfato di sodio in 100 gr. d'acqua.

Allorchè il positivo scorre su di essa, vi lascia una bella linea rossa. Ancora più semplice è il seguente metodo:

Si inumidisce la carta da filtro in ioduro di potassio; si pone sopra un pezzo di legno e il positivo, terminante con una punta di ferro, scorrendo sopra la carta, vi lascia ancora un bel tratto rosso.

— Per cancellare le macchie d'inchiostro dalla carta usi la *scolorina francese*, composta di 100 p. di acqua, 20 p. di acido ossalico e 20 p. di acido tartarico. Basta passare sulla macchia tre o quattro volte un pennelletto imbevuto nella detta soluzione perchè ogni minima traccia di inchiostro scompaia. GIUSEPPE VENTURINI — *Fermo.*

— Bene pure G. Gareca, *Torino.*

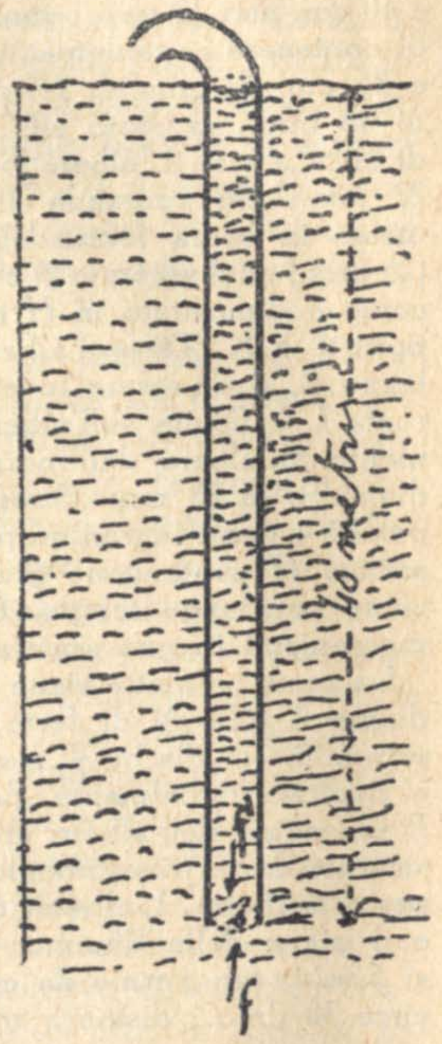
1274. — Sciolga il celluloide, ritagliandolo, in acetato d'amile ($C_5H_{11}C_2H_3O_2$), da non confondere con l'acido acetico, di costituzione chimica affatto diversa ($C_2H_4O_2$), e che non ha proprietà solvente sul celluloide. La soluzione a freddo procede piuttosto lentamente, si può accelerarla riscaldando l'acetato d'amile coi ritagli. Di tale prodotto si fa grande uso nelle fabbriche di pellicole cinematografiche e negli stabilimenti d'impressionatura delle *films* per la saldatura delle medesime. GIANI GIUSEPPE — *Perugia.*

— Anche l'acetone, l'essenza di trementina, il benzene, l'acetato d'amile, l'alcool amilico, la miscela d'etere ed alcool sciolgono il celluloide. Nell'etere solo non si scioglie che la canfora e resta la pirossilina (metodo di separazione).

Solventi a caldo sono l'acido solforico a 53° Bé, l'acido nitrico a 40° e la lisciva di soda. LABÒ A. — *Parma.*

— Per sciogliere il celluloide, oltre all'acido acetico, ella può ricorrere all'etere amilacetico $CH_3COOO\,C_5H_{11}$ che è un liquido incolore, di odore di pere mature e che si ottiene distillando un miscuglio di alcool amilico, acido solforico ed acetato sodico. ANTONIO LATESSA — *Reggio Calabria.*

1275. — A quaranta metri di profondità si ha una pressione di circa 5 atmosfere, e cioè circa quattro sono dovute al peso dell'acqua sovrastante e l'altra è la pressione atmosferica, cioè il peso dell'aria che grava sulla superficie del mare. Vale a dire che dalla superficie del mare alla profondità di 40 m. nel mare stesso si ha una differenza di pressione di circa quattro atmosfere. Se ora noi immergiamo un tubo, come dice lei, in modo che una estremità peschi nell'acqua a quella profondità, e l'altra estremità sbocchi alla superficie del mare, non si forma affatto un flusso di liquido, ma l'acqua salirà solo finchè avrà raggiunto il livello del mare, e qui si stabilirà l'equilibrio. Infatti, se consideriamo la superficie s, su questa agiscono due forze: la f (data dalla pressione del liquido circostante) che tende a far salire l'acqua per il tubo, e la f' (dovuta al peso del liquido nel tubo stesso) che tende invece a farla discendere. Ora, quando nell'interno del tubo l'acqua ha raggiunto il livello del mare, le due forze divengono eguali. Infatti: la f è costante e precisamente esercita sulla sezione s una pressione di 4 atmosfere, la f' cresce man mano che l'acqua sale nel tubo, e quando questa avrà raggiunto col suo livello quello del mare, anche la f' eserciterà su s una pressione di 4 atmosfere poichè sarà dovuta anche questa f' ad una colonna di liquido alta 40 metri, come la f. Perciò, essendo le due forze f e f' eguali e in senso contrario, la loro risultante F sarà zero, e poichè il flusso (φ) è espresso da:



$$\varphi = F\,S$$

(dove S rappresenta una sezione normale del tubo), anche questo flusso sarà zero. Del resto, se fosse possibile avere un flusso, lei avrebbe trovato un moto perpetuo... nè più nè meno, poichè l'acqua salirebbe per il tubo e si riverserebbe alla superficie e continuerebbe così eternamente. Ne deve convenire: sarebbe troppo comodo aver così una sorgente di energia, senza bisogno di somministrare niente dall'esterno! Si persuada che l'energia, di qualunque specie, si può trasformare, ma creare, no! GIOVANNI ABBATE — *Verona.*

— Bene pure: G. Garcea; L. D'Ambrosio, *Bari;* G. Venturini, *Torino;* A. D. B.; M. Illice, *Roma;* P. P.; A. Latessa, Reggio Calabria.

1276. — Chieda all'Istituto Récamier, via Monte Napoleone, Milano.

1277. — Non crediamo che sia stata data alle stampe un'opera di micro-chimica: si tratterà di memorie o estratti di resoconti alle accademie scientifiche. In questo momento ne abbiamo una sott'occhi del dott. J. Fischeman, assistente del laboratorio di chimica organica del Politecnico di Napoli. Può, se vuole, richiederla a mio nome. ARMANDO GIAMBROCONO — *Napoli.*

1278. — Dispone di una caldaia? Se sì, faccia bollire la morchia con una conveniente quantità d'acqua per 20-30 minuti, eseguisca la separazione dell'olio dai corpi estranei con 2 a 5% di acido solforico concentrato badando che il liquido non abbia a fuoruscire e spenga il fuoco. Lasci in riposo la massa per 10-20 ore e decanti l'olio separatosi. Coi comuni procedimenti poi, otterrà dall'olio il sapone. Se lei, come credo, non è fabbricante di sapone, veda la risposta al N. 1279 e la nota al N. 1280. MELLO ALBINO — *S. Pietro Lama* (Lecce).

1279. — Vuol fabbricare sapone? Quale quantitativo vuol fabbricare? Se per uso famiglia, le consiglierei desistere dall'idea; essendo più conveniente acquistarlo. Se per industria, ha bisogno di un impianto adatto e, almeno per i primi tempi, di un saponiere. Comunque, acquistando uno fra i tanti volumi che trattano della materia, troverà quanto desidera. Non presti fede alle inserzioni di quarta pagina, di sapone a 12 centesimi!!

Questo è il mio consiglio franco e leale. Legga la nota al N. 1280. MELLO ALBINO — *S. Pietro Lama* (Lecce).

1280. — Vi consigliamo di acquistare il *Ricettario industriale*, sesta edizione, L. 9,50, dell'ing. I. Ghersi, U. Hoepli, editore, Milano.

VITTORIO GENCO — *S. Ninfa* (Trapani).

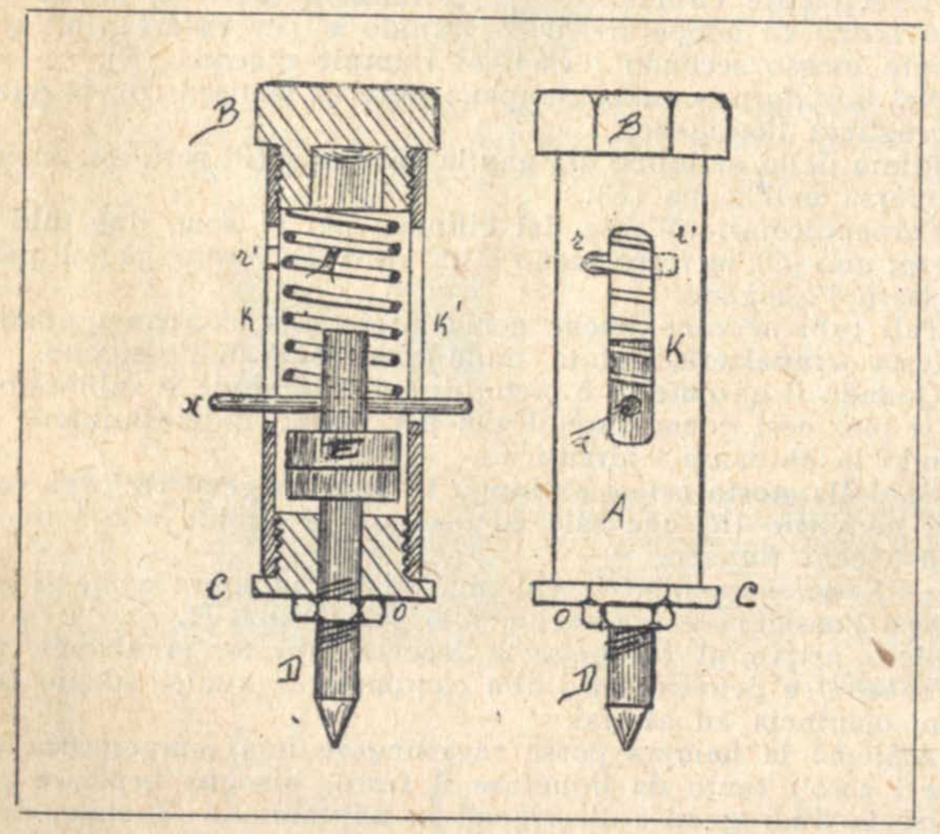
Nota. — Nei numeri arretrati di *S. p. T.* sono state pubblicate parecchie ricette per lucidi ò creme per calzature; non possiamo eternamente ripeterci.

1281. — Apparecchi di quarzo son in vendita presso gli Etablissements Poulenc frères (Boulevard St. Germain, 122, Paris).

LABÒ — *Parma.*

1282. — Prenda uno spezzone A di tubo di ottone e d'una lunghezza conveniente; vi pratichi due sfinestrature $K\,K'$ con un incavo superiore $E\,E'$ per parte, quindi lo filetti internamente alle estremità per avvitarvi i due tappi B e C.

Il tappo C avrà un foro per il bulino D, il quale avrà una testa interna e un dado O esternamente avvitato ad una di-



stanza dalla testa di 2 mm. in più dello spessore del tappo C. Internamente al tubo scorrerà il martelletto E munito del traversino x che fa da guida scorrendo nelle sfinestrature $K\,K'$.

Questo traversino avrà un diametro tale da poter bene entrare (girando di fianco) negli incavi $E\,E'$.

Il martelletto E è spinto contro il bulino da una forte molla M.

L'apparecchio si carica tirando in su il traversino x accorciando la molla, e per tenerla così (in tensione) lo si arresti negli incavi $E\,E'$.

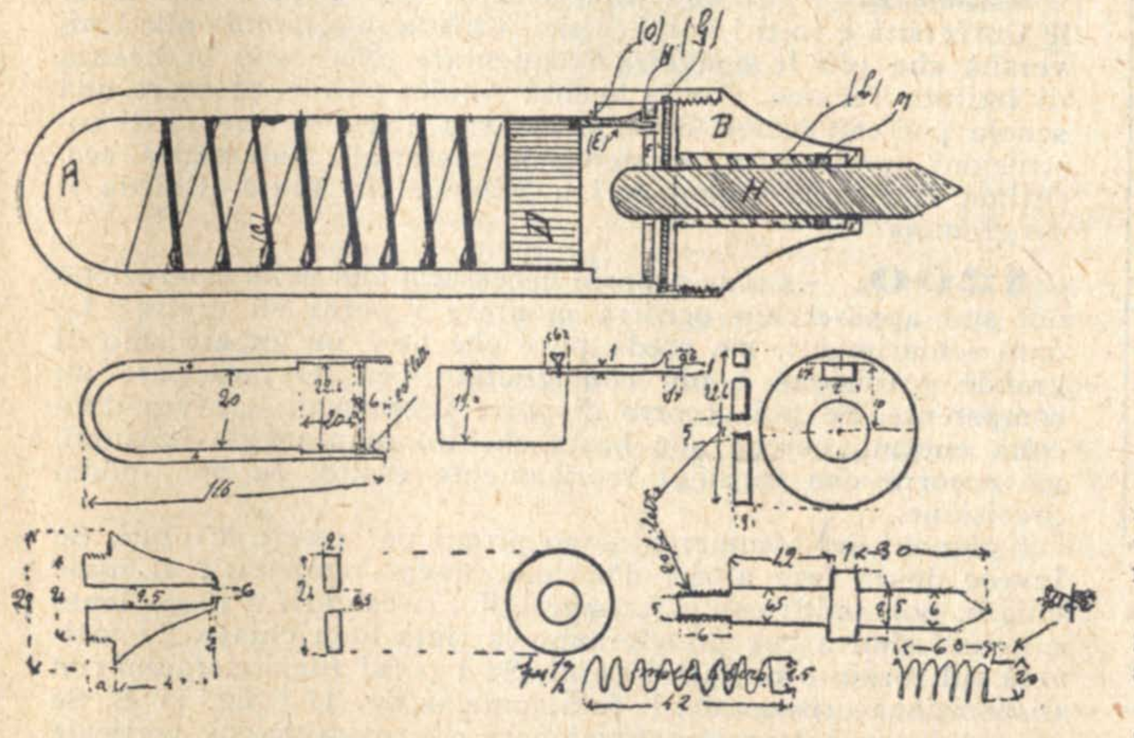
Ciò fatto, per marcare un centro si poggi la punta del bulino sul metallo, facendo pressa con la mano sul tappo B; quindi spingendo col pollice il traversino si fa scattare la molla, che farà picchiare con forza il martelletto E contro il bulino.

La bontà di questo bulino automatico sta nella forza della molla. M. BONFIGLIO — *R. N. «Coatit».*

— Ella può costruirsi un bulino automatico se dispone d'un tornio comune e d'un buon tornitore, perchè il buon funzionamento è basato sulla precisione assoluta.

In A abbiamo un tubo chiuso ad un'estremità con una sfera, ed all'altra estremità filettato, ove s'impana il pezzo B.

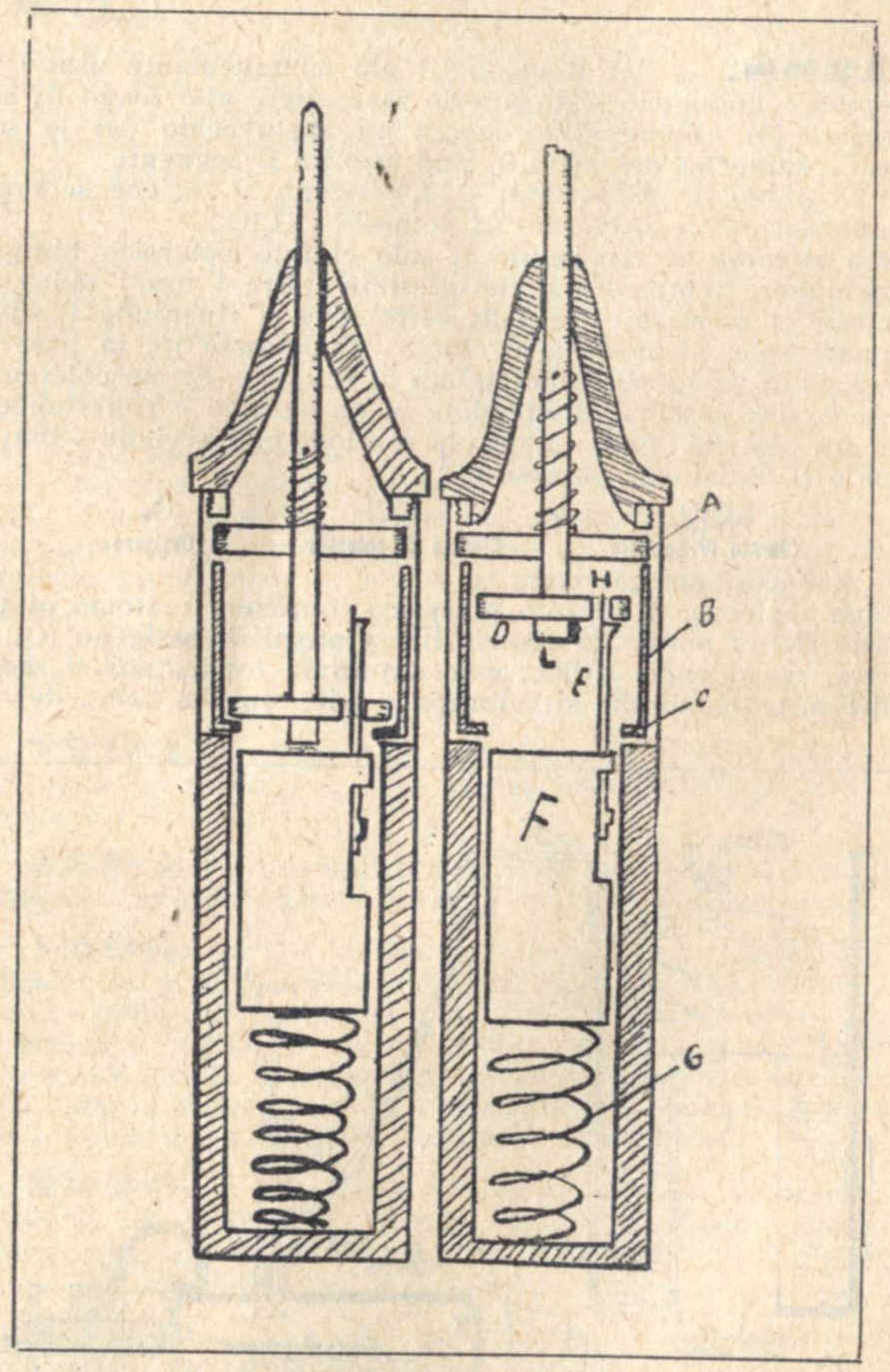
Internamente in A una molla abbastanza resistente (C) ed



una massa battente (D) che scorre esattamente in (A) alla estremità del (P) una molla d'acciaio temperato fissata con incastro ed a vite (E) che va a contatto della rosetta (F), la quale in direzione della molla (E) ha un buco quadro, la rosetta (F) non può muoversi poggiando su d'uno scalino del tubo (A) e tenuta in basso dalla rosetta (G) fissa tra (A) e (B); ma può scorrere in su e giù col bulino H, essendo impanata su esso. Il bulino propriamente detto (H) che può scorrere liberamente nel suo alloggio, ma che non può uscire perchè trattenuto dal risalto che tocca contro (ii), è tenuto sempre in basso dalla molla (L) che forza fra (G) ed (M). Il funzionamento è chiaro: premendo in basso, il bulino (H) va indietro e per conseguenza porta seco la massa battente (D) perchè la molla (E) urta contro la rosetta (F) che va pure indietro, essendo impanata sul bulino (H), finchè col risalto N non urta nello spigolo (O). Allora costretta a muoversi entra nel buco quadro della rosetta (F) e la massa battente è spinta violentemente in basso dalla molla (C) precedentemente compressa. Non facendo più forza, la molla (L) fa tornare a posto (H) e per conseguenza (F) che fa scapulare la molla (D) ed il bulino è pronto a funzionare. La lunghezza della molla (E) è proporzionata alla forza della molla (C).

GIUSEPPE COSCIA — *R. N. «Giulio Cesare».*

— *Schema di un bulino automatico.* — Spingendo il bulino e facendo appoggiare la punta nel posto che si deve segnare, il corso si abbassa: il disco A è a contatto sull'estremità superiore del cilindro B, che rimane fisso e che all'altra estremità porta un bordo sporgente C. Il disco D è solidale all'asse della punta che a sua volta scorre in A; il disco D spinge la molla E che è unita al martello F, consistente in una massa battente in ferro, sollecitato dalla molla G. Ad un certo istante



la sporgenza della molla viene in contatto con la sporgenza C, essa è obbligata a piegarsi, allora non poggia più sul bordo del foro H praticato in D, ma entrandovi dentro (fig. 1) il martello, sollecitato dalla molla G, viene a battere violentemente in L. Lasciando il bulino D e ritornando alla posizione primitiva, si ricarica (fig. 2).

GIUSEPPE GARCEA — *Torino.*

1283. — Può preparare un inchiostro adatto coi seguenti ingredienti: Gomma lacca p. 20 — Sego purificato p. 20 — Cera vergine p. 10 — Mastice in lacrime p. 10 — Nero fumo non calcinato p. 5 — Sapone bianco secco p. 36.

Alla gomma lacca fusa in recipiente di rame stagnato si aggiunge la cera, quindi il sapone in piccoli pezzi e infine il mastice.

Dopo incorporato perfettamente il nero alla miscela di queste sostanze, si versa la massa sopra una lastra di marmo e, dopo raffreddamento, si taglia in pezzi simili ai bastoncini d'inchiostro di China. Si adopera in soluzione acquosa, spalmando mediante un pennello.

Se preferisce fare un'incisione, saturi con ammoniaca l'acido fluoridrico del commercio, aggiunga un volume eguale d'acido fluoridrico e un po' di spato pesante (solfato di bario) in polvere fina. Si scrive con una penna metallica e si lava con acqua.
Questo inchiostro trovasi in commercio.

LABÒ ADELAIDE.

1284. — La domanda va rivolta al medico di casa, il quale meglio d'ogni altro conoscendo il soggetto, può indicare la più adatta cura ricostituente. Indicarle qualcuna delle tante specialità del commercio poco varrebbe: ricorra al suo medico se lo ha e se non l'ha colga l'occasione per sceglierne uno.

E. PARODI — *Firenze.*

1285. — Nessuna risposta ci è pervenuta.

1286. — Negli ultimi numeri della *S. p. T.* vi sono delle risposte esaurienti in merito alla sua domanda. Consulti dette risposte e troverà la maniera per calcolare una resistenza adatta per la sua caffettiera. In media non le faccia oltrapassare l'intensità di 3 ampher.

G. GARCEA.

— Chieda il catalogo della Casa Editrice Sonzogno e troverà nella Biblioteca del Popolo *Il Dilettante Elettricista*, che fa al caso suo.

1287. — Un buon isolante per avvolgimenti è la vernice Sterling.
Anche la gomma lacca è ottima: si discioglie nello spirito, mettendo il recipiente a bagno maria.

G. GARCEA.

1288. — Per il modo (il più comunemente usato) di preparare l'ossigeno e di poterlo raccogliere allo scopo di alimentare (in unione all'idrogeno) un apparecchio per la saldatura autogena dei metalli, può seguire il seguente:

1.° *Modo di prepararlo.* — L'ossigeno si ottiene scomponendo col calore il clorato di potassio ($KClO_3$).

Ma siccome scomponendo il solo clorato potassico bisogna raggiungere temperature elevatissime (oltre i 1000°) tanto da fondere il recipiente (se è di vetro) ove si rinchiude il suaccennato sale, si mescola al clorato di potassio 1/5 in peso di biossido di manganese che facilita la reazione. Si mescoleranno bene le due sostanze mettendole in un mortaio e rimestandole con un pestello. Ecco intanto la reazione che avviene scomponendo il clorato di potassico:

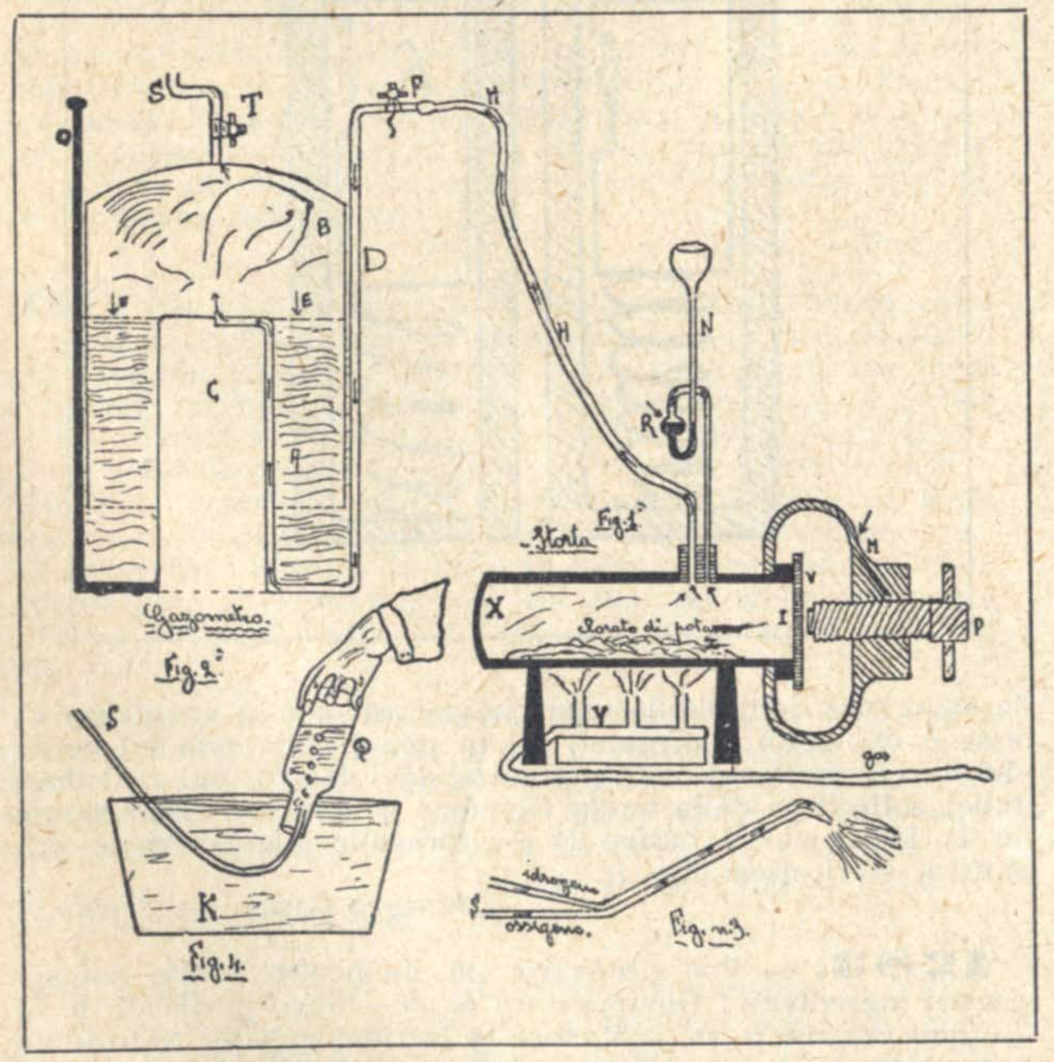
$$KClO_3 \quad = \quad KCl \quad + \quad O_3$$

Clorato di potassio — **Cloruro di potassio** — **Ossigeno**

che può così spiegarsi:

Una molecola di clorato potassico contiene: 1 atomo di potassio (K), 1 atomo di cloro (Cl) e 3 atomi di ossigeno (O_3).

Ora, riscaldando $KClO_3$, esso dapprima fonde, poi si scompone in ossigeno che si sviluppa e sale verso la bocca del recipiente, ed in cloruro di potassio che rimane nel recipiente assieme al biossido di manganese.



Prima di passare al modo di raccoglierlo vediamo un po' come si può costruire un apparecchio per lo sviluppo dell'ossigeno.

2.° *Modo d'ottenere l'ossigeno.* — La fig. 1 rappresenta una storta di ferro (x) entro la quale è stato introdotto del clorato di potassio (z) dall'apertura o bocca (I).

La bocca è chiusa da un disco pure di metallo (V), disco tenuto a sua volta aderente alla storta da un congegno (M) munito di vite (P) e che potrebbe anche essere modificato secondo i casi.

H è il tubo di sviluppo entro il quale passerà l'ossigeno per introdursi nel gazometro (fig. 2) e N è il tubo di sicurezza. Per assicurarsi che l'ossigeno si sviluppa, si può strozzare il tubo H che è di gomma e se il mercurio (R) posto nel tubo piegato a V si solleverà verso N, vuol dire che l'ossigeno si sviluppa (cioè che il clorato potassico si scompone). Sotto alla storta sono posti dei becchi Bunsen (Y) (tanti secondo la lunghezza della storta) i quali bruciano gas-luce, gas-benzina, ecc.

Tali becchi possono anche essere alimentati dall'ossigeno stesso, che si sviluppa nella storta.

Ed ora passiamo al:

3.° *Modo di raccogliere l'ossigeno.* — Per raccogliere e conservare i gas in grandi quantità si usano apparecchi detti gazometri.

Il gazometro rappresentato dallo schizzo (fig. 2) è molto somigliante ai gazometri delle fabbriche del gas-luce.

Il recipiente cilindrico (A) (in lamiera) cavo in mezzo (C) allo scopo di adoperare poco liquido e per essere più facilmente mosso secondo i casi, si riempie d'acqua (E).

Nel liquido pesca una campana pure in lamiera (B), la quale raccoglierà l'ossigeno.

Prima dello sviluppo del gas la campana (B) sarà totalmente immersa nell'acqua (E).

Perpendicolari all'asse del cilindro (A) vi sono due tubi in ferro; uno (O) in ferro pieno e un altro (D) forato, per il quale passerà l'ossigeno.

Tali tubi servono anche come guida alla campana, quando questa s'innalzerà, spinta dalla pressione dell'ossigeno.

Quando il gazometro è pieno di gas, si chiude il rubinetto F e si può così conservare il gas per tempo indeterminato, essendo la chiusura « idraulica ».

Se dalla storta (x) si sviluppa troppo ossigeno (e lo si vede dal mercurio (R) che sale ed oscilla), si chiude allora uno o più becchi Bunsen.

4.° *Funzionamento.* — Abbiamo visto più sopra come si sviluppa l'ossigeno e ora seguiamolo per il tubo H.

Esso arriva al rubinetto F lasciato aperto, si slancia per il tubo D e penetra sotto alla campana, la quale, adagio adagio, comincia ad alzarsi.

Affinchè la fiamma possa raggiungere una temperatura (oltre i 2000°) tanto da liquefare il ferro, bisogna bruciare una miscela d'idrogeno e d'ossigeno in un cannello speciale, detto « cannello ossidrico » rappresentato dalla fig. 3.

Volendo ancora adoperare l'ossigeno puro per altri usi, lo si può travasare dal gazometro in un recipiente nel seguente modo:

Si prende un recipiente qualsiasi (Q) (bomba, bottiglia), ecc. e lo si riempie d'acqua; poi si capovolge in una tinozza (K) contenente dello stesso liquido (vedi fig. 4), facendo arrivare l'ossigeno mediante il tubo di gomma S sotto la bocca del recipiente.

L'ossigeno, che è leggero, sale spingendo via l'acqua e riempiendo così la bottiglia di gas.

Si chiude allora il rubinetto T (fig. 2) del gazometro dal quale parte il tubo di efflusso S e si conserva così ancora il gas.

FACCHETTA CARLO — *Torino.*

— L'esportazione dell'ossigeno dall'Italia è proibita non solo, ma tutte le fabbriche di ossigeno sono requisite. — Per alimentare qualche apparecchio per saldatura autogena non le conviene fabbricare da sè l'ossigeno. — Provi a rivolgersi in Ispagna, oppure metta al Cairo una piccola fabbrica d'ossigeno. — Per il macchinario, compressori, ecc., chieda consiglio alla Società per la Fabbricazione Ossigeno ed altri gas, Piazza Castello, 3, Milano.

1289. — Scuole d'architettura? quante ne vuole. Tutte le Università e tutti i Politecnitici. Chieda programma alla Università che più le converrà frequentare. Necessita la licenza di Istituto Tecnico. Con la licenza tecnica può frequentare una scuola per capomastri dove si insegna disegno, scienza di costruzioni, architettura, resistenza dei materiali, matematica, ecc. Ottima la Scuola Capomastri a Milano, via Brera. Chieda il programma.

1290. — Crede proprio necessario che nella costruzione del suo apparecchio occorra montare i perni su pietre? Le darò schiarimenti, ma creda pure che se è un apparecchio di grande precisione è più consigliabile per lei incaricare un competente. Se poi occorre disporre ingranaggi, troverà difficoltà enormi, perchè non basta che un ingranaggio funzioni, ma occorre che funzioni teoricamente esatto, se no... addio precisione.

I pignoni del commercio sono pronti per essere lavorati. Se invece dovrà fare alberi d'acciaio, dovrà temperarli al rosso chiaro, poi, puliti con carta smeriglio, riscaldarli a fuoco lento e uguali sino a che prenderanno la tinta bleu chiaro. Li metterà sul tornio e ne farà i perni. Se i perni funzioneranno con disposizione orizzontale, li farà come in fig. II e fig. IV S. Se invece i perni dovranno funzionare con disposizione verticale farà il perno superiore come in fig. II e IV S, invece il perno inferiore lo farà come a fig. IV e IV T, cosicchè il perno invece di funzionare poggiando sulla pietra o sulla platina per la sua base R come figura IV-S poggerà solo con la punta come da figura V sul controperno che potrà essere di vetro o rubino oppure anche su lastra d'acciaio temperato duro. Questa disposizione, adoperata nella costruzione degli orologi per l'asse del bilanciere o cilindro, elimina gran parte dell'attrito. S'intende che la testa del perno deve essere lucida, come pure il controperno. Fatti i perni, dovrà lisciarli e lucidarli col brunitoio o con carta smeriglio N. 0-00-000 successivamente.

Profili dei diversi tipi di pietre usate in orologeria.

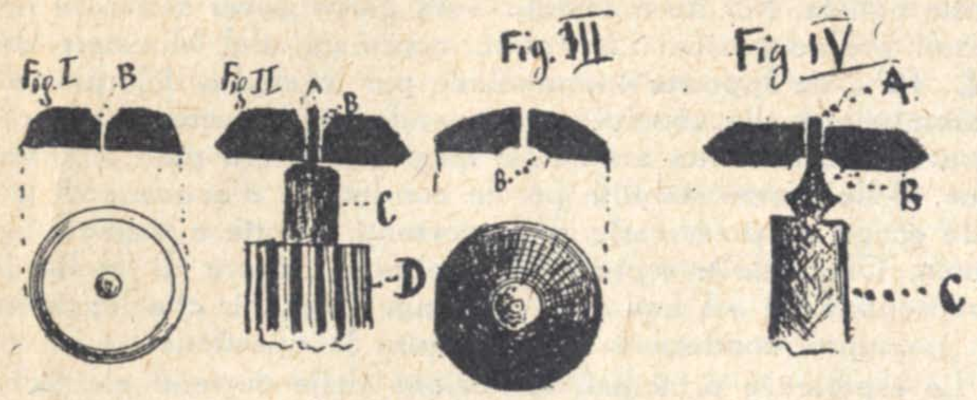
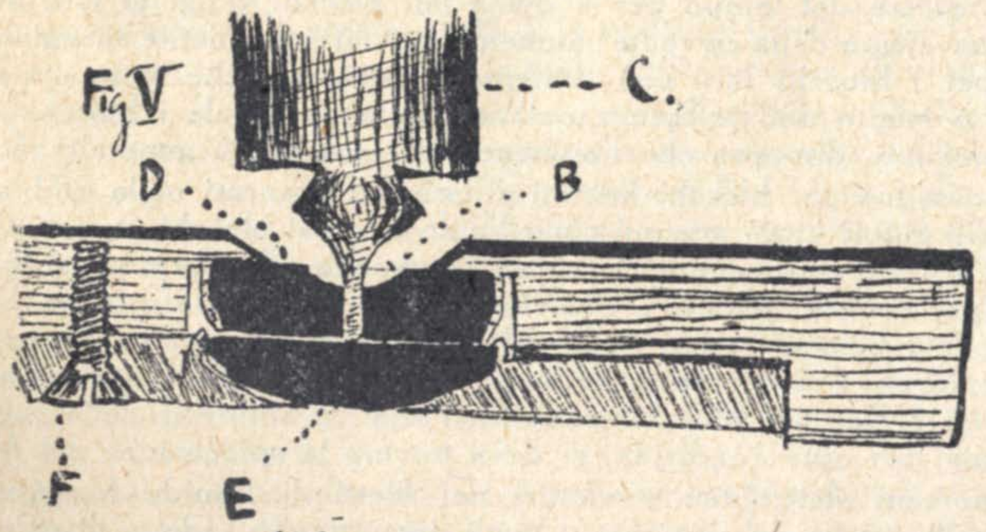


Fig. I e II. — A, Perno del pignone; B, Serbatoio dell'olio; C, Stelo del pignone; D, Ali del pignone. Queste pietre sono usate per i casi in cui il pignone o albero appoggia per lo stelo e non per il perno.



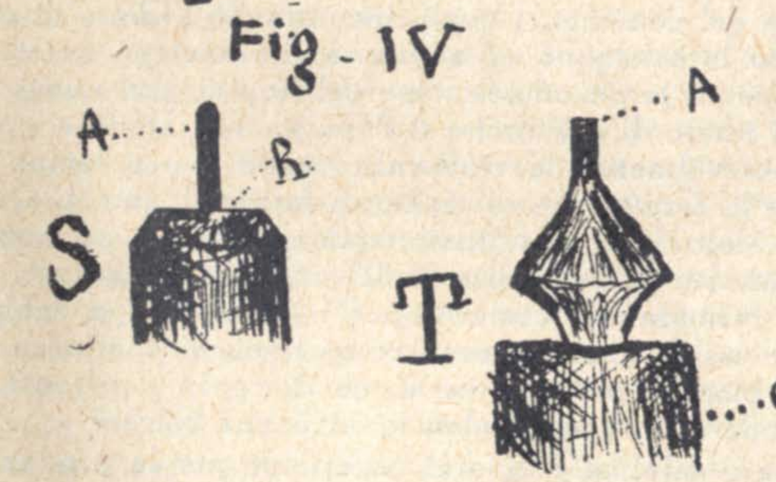
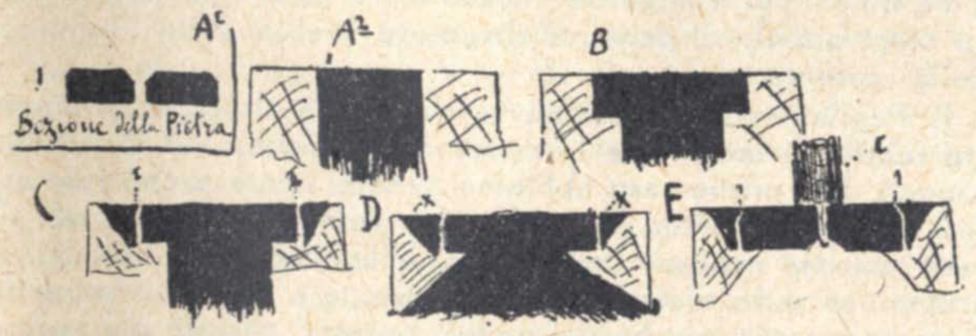


Fig. III, IV, V. — A, Perno dell'albero; B, Serbatoio dell'olio; C, Albero o asse; D, Pietra; E, Controperno; F, Vite per fermare la placchetta del controperno.



Diverse fasi per l'esecuzione dell'incassatura.

L'incassatura della pietra potrà eseguirla: 1° fermando l'intelaiatura tra le ganasce del mandrino o platean del tornio centrando il punto in cui dovrà essere il perno. Poi:

A. Bucando su questo punto l'intelaiatura da parte a parte ma che il buco sia inferiore al diametro della pietra. Come da figura A.

B. Allargare il buco finchè vi entri giusta la pietra e per la sola profondità eguale allo spessore della pietra. Fig. B.

C. Eseguire col bulino a punta un'incisione attorno all'allargatura in modo da lasciare un colletto di cui vede la sezione I-I in fig. C.

D. Tornire dalla parte opposta dell'intelaiatura formando un cono tronco come da fig. D.

A questo punto l'incassatura è fatta e lei mettendovi dentro la pietra secondo il suo verso come da fig. E, oppure da fig. V, non avrà che da far passare nell'incisione esterna un ferro a punta conica per obbligare il colletto I a piegarsi internamente, ciò che chiuderà la pietra tenendola a posto in modo sicuro.

Per qualunque consiglio e, se le sarà impossibile, anche per far eseguire il lavoro, potrà scrivermi direttamente.

AMPRINO ANTONIO — *Rivoli* (Torino).

— Esiste a Voghera (P Pavia), via Bellocchio, una fabbrica per la lavorazione delle pietre da orologi. Domandi informazioni in merito. Saluti.

ARMANDO CIPOLINA — *Taranto.*

1291. — È orologiaio? Le consiglio l'*Horloger a l'établi*, Schultz. Altrimenti vi sono pure: *Traité des horloges marines*, L. 36, di Berthoud; *Horlogerie Théorique*, Grossmann, L. 15; *Reparation d'horlogerie*, 1° vol., *De la montre*, L. 8,50, 2° vol., *De la pendule*, L. 350, Lavaivre.

Potrà domandare a Hoepli, Milano, perchè l'editore M. Charles Gros, Rue Borda, 1, Paris, per ora non potrà soddisfarla; perchè non rispose a domanda fatta da Andrea Salvè di Nocera, da me indirizzato colà. Per ogni caso sempre qui a sua disposizione.

AMPRINO ANTONIO — *Rivoli* (Torino).

1292. — Veramente leggi che governino la variabilità di resistenza che offrono le celle di selenio sottoposte all'azione di una sorgente luminosa di intensità e colorazione variabile, non si sono ancora potute definire, poichè tale resistenza varia da cella a cella, dipendendo dal modo con cui sono costruite, dalla temperatura, e in una parola da fenomeni complicatissimi frammisti a processi di varia natura.

Per esempio, Mercadier costruì delle celle con due nastri di ottone di 0,1 mm. di spessore, 1 cm. di larghezza e 5 m. di lunghezza. Questi due nastri venivano arrotolati con un nastro di carta e la parte piatta della spirale veniva verniciata con selenio. Otteneva così delle celle di 5000—2 000 000 Ohms di resistenza.

Werner Siemens ideò e costruì la prima cella di selenio. Egli prese due spirali piatte di platino nelle quali versò del selenio vitreo, poi rinchiuse il tutto tra due lastrine di mica e lo immerse nella paraffina a 210° per alcune ore. Allora il selenio diveniva cristallino, che è sensibilissimo alle variazioni di luce. Queste celle, al buio, hanno una resistenza di circa 15 volte quella alla luce. Ve ne sono poi dei tipi diversi, ma quelle che hanno dato ottimi risultati e che oggi in commercio sono quasi esclusivamente costruite sono le celle Ruhmer. Il corpo della cella è costituito da un cilindretto di porcellana non verniciata; in questo cilindretto sono praticati dei canaletti in cui vanno messi i fili di metallo riscaldati. Il selenio vi aderisce molto bene quando è allo stato fuso, e allorchè è passato allo stato cristallino si chiude il tutto in un tubo di vetro in cui vien fatto il vuoto, non potendosi verificare così inconvenienti che potrebbero derivare dalla polvere, dall'umidità, ecc. Si provvede la cella di ghiera metallica come le lampadine elettriche. Queste celle hanno una resistenza di 80 volte circa quella alla luce.

Vi è poi una certa isteresi del selenio e cioè se una cella si porta rapidamente dal buio alla luce la sua resistenza non prende rapidamente il valore minimo, ma impiega un certo tempo.

La cella Ruhmer non presenta questo inconveniente che sarebbe dannoso in telefonia senza filo.

G. VENTURINI — *Fermo.*

1293. — Vegga nel « Supplemento » della *Scienza per Tutti* del 15 gennaio 1914. Si rivolga alla Ditta Carlo Erba (Milano, via Marsala).

A. LABÒ.

1294. — Acquisti il ricettario industriale dell'ingegner Ghersi: troverà quanto desidera ed altre utili nozioni.

1295. — C'è la Scuola Superiore d'Agricoltura di Milano, via Marsala. Chieda il programma e si renderà esatto conto della differenza che corre fra l'istruzione che vi si impartisce e quella che dà un istituto tecnico, sezione Agrimensura. La scuola professionale di Biella è ottima, dà degli ottimi capi officina, capi tessitori, capi elettricisti, a seconda del ramo che si sceglie. Chieda il programma.

1296. — Senza risposta, si rivolga alla Ditta F.lli Calderoni, via Durini, 15, oppure, sempre a Milano, alla Ditta Moglia L. Squarciafico e C., via Montevideo, 9. Non dimentichi il francobollo per la risposta.

1297. — Inchiostro per scrivere sul celluloide in nero: Albumina, parti 12; Nero fumo, 12; Glicerina, 2; Acqua, 20. Dopo impressione le placche sono scaldate a 80° per coagulare l'albumina. Tale scrittura resiste anche a forti sfregamenti.

A. LABÒ.

1298. — Nel Veronese, oltre il lievito di pane, si usa il bicarbonato di soda od il cremor di tartaro.

P. P.

1299. — È necessario ch'ella consegua la licenza liceale, la qual cosa non le sarà permessa per legge prima che sian trascorsi due anni dalla licenza normale. Non potendo ottenere la dispensa da nessun esame, dovrà sostenere quelli d'italiano, latino e greco scritti ed orali, storia, filosofia, matematica, fisica e storia naturale. Sarà esentato dal presentare la corrispondente licenza inferiore.

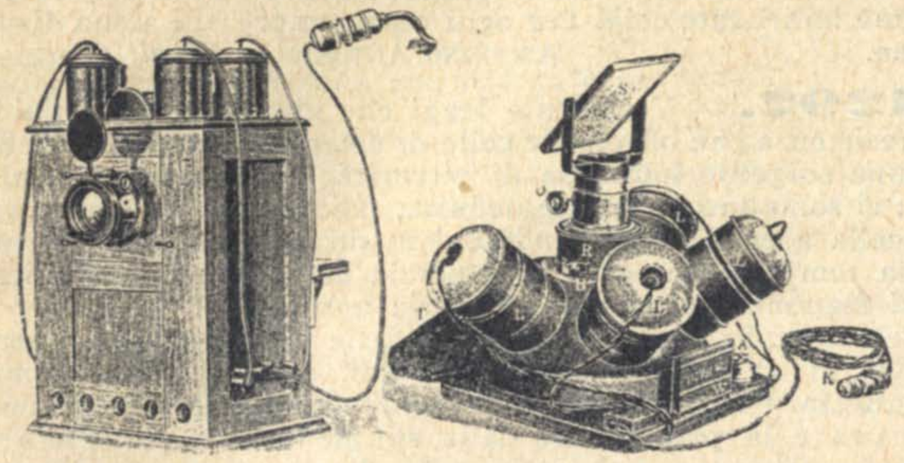
A. LABÒ.

APPENDICE ALLE RISPOSTE.

1270. — Gli apparecchi a cui ella allude vengono detti *megascopi*, e si trovano in diverse varianti dello stesso principio in commercio. Il Ganzini presentò anni or sono un tipo del prof. Fiorentino (fig. 1), oggi ha in vendita quello del Liesegang (fig. 2), il Koritka ne ha anche un proprio tipo, eccel-

lentemente costruito. I diversi nomi di *panopticon, globoscop*, ecc., non sono che nomi di costruttori e che servono ad indicare un prodotto diverso dall'altro. Il principio su cui si basano è quello schizzato nella fig. 3: due o più lampade illuminano fortemente uno scritto, disegno, insetto, ecc., piazzato in mezzo ed indietro alle lampade e di fronte ad un obiettivo (generalmente Petzwal o Steinheil Triplet). I raggi luminosi che partono dai diversi punti dell'immagine vengono raccolti dalla lente e proiettati sullo schermo.

Per avere una buona immagine è necessario che l'illuminazione sia molto forte e che l'immagine sia il più vicino possi-

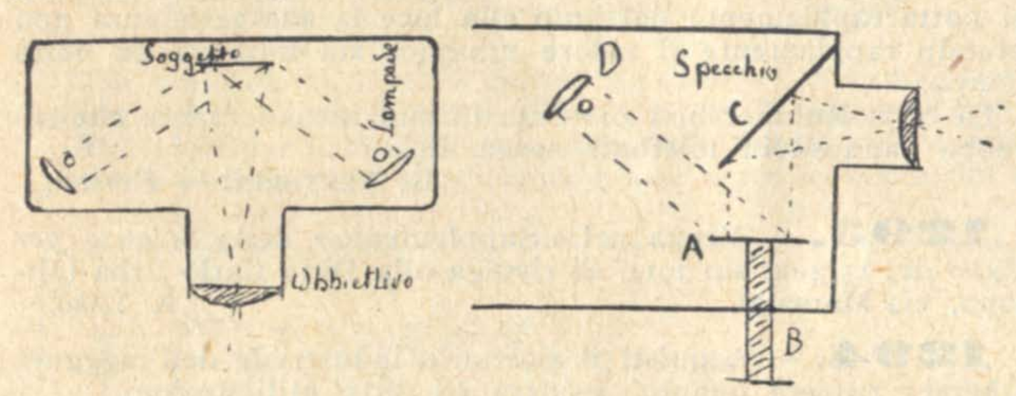


bile all'obiettivo. La grande luminosità dell'obiettivo è in dipendenza logica della buona illuminazione, ed il Petzwall o lo Steinheil rispondono a questo requisito.

Un buon apparecchio però non è stato ancora costruito, e chi perverrà ad un perfezionamento decisivo avrà un meritato posto nella storia dell'ottica, oltre a determinare una rivoluzione nell'industria per la conseguente scomparsa delle macchine di proiezione e diapositiva che, malgrado l'altissimo prezzo, trovano così largo impiego nelle conferenze e scuole.

Come tipo descriviamo l'apparecchio del Liesegang. *L* sono dei recipienti cilindrici contenenti le lampade elettriche che illuminano la stampa o altro da proiettarsi posta sulla tavoletta di base; *B* è la lanterna propriamente detta; *T* una tasca di stoffa permettente il cambio dell'oggetto da proiettarsi; *O* l'obiettivo; *S* uno specchio a 45° che fa piegare di 90° il fascio proiettante; *T* interruttore e *K* presa di corrente a passo Edison. Il più grande di questi apparecchi con obiettivo Triplet dà un quadro di m. 2×2 e costa circa 500 lire.

Qualche anno fa studiai anch'io il problema, che poi abbandonai per altri studî che m'interessavano più da vicino, sia perchè in simile genere necessitano spese ingenti per prove con-



frontative e costruzioni d'apparecchi; benchè i primi esperimenti mi avessero dato con molto più larghezza i risultati che aspettavo.

Il principio di questo apparecchio rappresentato schematicamente dalla fig. 4 è il seguente. L'immagine non si trova di fronte all'obiettivo ma ortogonalmente ad esso, situato sul tavolino mobile *A* (in altezza a mezzo della vite *B*), uno specchio *C* a 45° riflette la sua immagine nell'obiettivo. La sorgente luminosa *D* (lampada ad arco od altro) è situata all'indietro ad un'altezza da individuarsi mercè opportune esperienze. In questa disposizione l'oggetto trovasi ravvicinato di molto all'obiettivo e risplende nettamente in un campo oscuro anzichè luminoso prodotto dall'incrociarsi dei raggi luminosi partenti dalle lampade avanti l'obiettivo.

Noi abbiamo voluto esporre questo nostro studio nella speranza che qualche giovane volonteroso e fornito di adeguati mezzi volesse riprendere le nostre esperienze interrotte, e gli saremmo, nel caso, oltre che grati, anche larghi di tutti quei consigli che l'esperienza ci ha suggeriti.

A. GIAMBROCONO — *Napoli*.

L'ELETTROLISI DEL FERRO NEL CEMENTO ARMATO

È una questione — questa dell'elettrolisi del ferro nel cemento armato — che ha sollevato parecchio rumore alcuni anni or sono e della quale i lettori di *S. p. T.* hanno avuto qui più volte notizia. Per un momento, essa parve dover sollevare notevoli preoccupazioni: fu infatti nominata, dal Ministero dei LL. PP., un'apposita commissione per lo studio del quesito; commissione che concluse proponendo l'applicazione, alle costruzioni in cemento armato, o meglio alle loro parti sotterranee, delle norme stabilite per le condutture d'acqua e di gas allo scopo di preservarle dalle correnti indotte e vaganti nel suolo. Ora, nuove esperienze sembrano ridurre di molto le preoccupazioni ed una nota dell'ing. Pagliani, che leggiamo in riassunto, conduce a ritener chiusa la questione.

Le esperienze principali sull'azione delle correnti elettriche sul cemento armato sono quelle fatte dal 1909 al 1911 a Darmstadt da Berndt, Wirtz e Preuss. Si nota un fatto generale che le esperienze mettono fuori di dubbio: il considerevole aumento della resistenza elettrica dei blocchi di cemento col crescere del tempo per il quale tali blocchi vengono fatti attraversare dalla corrente; aumento proporzionalmente maggiore per i blocchi fatti con cemento plastico anzichè stemperato. Lo studio dell'influenza dell'ambiente nel quale i blocchi si trovano, dimostra che l'aumento di resistenza è generalmente massimo per blocchi lasciati all'aria od immersi nella sabbia. Gli autori citati attribuiscono l'aumento nei blocchi esposti all'aria all'essiccamento progressivo dovuto alla corrente stessa (per l'effetto Joule); e qualche cosa di simile può dirsi anche per i blocchi tenuti nella sabbia. Ma se l'essiccamento può spiegare qualche cosa, unito però alla progressiva ossidazione del ferro, nei blocchi esposti all'aria od immersi nella sabbia, per altre condizioni si deve trovare la spiegazione nei fenomeni elettrolitici prodottisi nei filetti di liquido formatisi nella massa del cemento, i quali, incontrando l'idrato di calce del cemento lo sciolgono ed a misura che avviene questa soluzione aumenta la decomposizione del liquido con nuova formazione di idrato di calcio che si deposita sul catodo e quindi aumenta notevolmente la resistenza; nello stesso tempo abbiamo pure la formazione di ossido di ferro sull'anodo. Questi due effetti elettrolitici combinati tendono dunque ad aumentare rapidamente la resistenza delle soluzioni conduttrici che si possono formare nel cemento per infiltrazione; e debbono ovviamente essere meno intensi, come rivela l'esperienza, appunto nei blocchi immersi in acqua dolce in confronto dei blocchi immersi in acqua salata o in acqua calcare.

Sul numero minimo di giorni occorrente per la produzione di fenditure apprezzabili nei blocchi sembra non avere influenza nè la qualità del cemento (stemperato o plastico) nè la natura dell'ambiente nel quale i blocchi sono conservati. Tale numero si è aggirato intorno ai 50 giorni. In nessun caso fu osservato che il cemento diventava friabile sotto l'influenza della corrente.

Il Pagliani discute quindi le differenze di comportamento fra tubazioni metalliche immerse nel sottosuolo ed il cemento armato. Nel primo caso abbiamo generalmente a che fare con una massa imbevuta d'acqua contenente in soluzione sali diversi, mentre nel caso della massa delle fondazioni in cemento armato, se pure, data l'enorme pressione a cui sono soggette, si possa ammettere che dei liquidi possano passare dal terreno entro la massa, le sostanze del suolo incontrano dell'idrato di calce, sicchè gli acidi che eventualmente si potessero formare per elettrolisi vengono rapidamente saturati; ed i sali di calcio, decomponendosi ancora, riprodurranno dell'idrato di calcio, mentre alla superficie del ferro potrà formarsi del perossido di ferro. Questo strato di ossido fa aumentare la resistenza elettrica della massa e costituisce una specie di difesa per il ferro sottostante; sicchè questo ferro, forse, non verrà mai interamente corroso, come nel caso delle tubazioni, ma ossidato e pare che l'ossidatura abbia il vantaggio, d'altro lato, di aumentare l'aderenza del ferro col cemento.

Si può quindi affermare che i pericoli di distruzione delle costruzioni di cemento armato, derivanti anche da deboli correnti, indicati da Knudson e Barcher, sono esagerati, o per lo meno constatabili solo in saggi di laboratorio, e che le misure di sicurezza contro i pericoli delle correnti vaganti, nei riguardi delle tubazioni di gas e di acqua e dei cavi sotto piombo attualmente adottate sono più che sufficienti per salvaguardare anche le armature metalliche delle costruzioni in cemento armato.

FENOMENI PLANETARI E STELLARI NEL 1916

XV. - FENOMENI IN AGOSTO E "LAGRIME DI SAN LORENZO"

Nelle sere di Agosto, supponiamo alle ore 21, il firmamento ci offre il seguente aspetto:

Allo zenit è Vega o α della Lira e le stelle β e γ della testa del Dragone. (Queste posizioni troppo alte delle stelle presso lo zenit rendono molto malagevole la loro osservazione se si usano i cannocchiali; al contrario, questa posizione è molto favorevole se si usano i telescopi). Fanno loro corona intorno allo zenit: ad est, il Cigno, con β, ο, μ e la 61ª; a sud-est la Freccia con ζ, e l'Aquila, con γ, 15ʰ e le regioni più assiepate di diamanti della Via Lattea; a sud e sud-ovest Ofiuco con 36 A, 70, 67, ρ, 39 e l'ammasso ed il Serpente con ο, θ, ν e l'ammasso; all'ovest Ercole con α, κ, ρ, 95, δ e l'ammasso; la Corona ed il Bifolco con Arturo ε, π, ξ e μ; a nord-ovest, la Grand'Orsa ed il Dragone con ν, ψ, ο e μ; al nord, la Polare e ζ e δ del Dragone; al nord-est, Cefeo con δ, β, κ, ξ e μ; Cassiopea con η e ι.

Intorno all'orizzonte abbiamo: a sud, il Sagittario ♐ con le coppie larghe ξ e ν, la doppia 54, e′, l'ammasso M 8 e le variabili X e W. A sud-ovest, inseguito dal ♐, lo Scorpione ♏ è sorto tutto fuori dall'orizzonte e corre ad abbrancare la Bilancia ♎ che si innalza sempre più. Nello ♏ rileveremo Antares, ν, β, σ′ e ξ; nella Bilancia la coppia larga α, la variabile δ e la P. XIV, 212. All'ovest è già tramontata la testa della Vergine ♍ ma non ancora α della Vergine o Spica ed il pianeta Marte ♂ che verso gli ultimi del mese sarà molto prossimo a questa stella. Al nord-ovest tramonta il Leone ♌ seguìto dalla Chioma sulla quale sta il Cuore. Al nord il Cocchiere è già tramontato; al nord-ovest spunta Perseo seguìto da Algol ed al nord-est è già sorta Andromeda con Pegaso. Al sud-est vediamo α, β, γ e δ dell'Acquario ♒ e la testa α e β del Capricorno ♑ ove quest'anno ha sede il pianeta Urano ♅ del quale si potranno iniziare le osservazioni e di cui illustreremo il percorso sincronico a quello di Giove ♃.

Saranno principalmente visibili in questo mese le abbondanti lagrime di... San Lorenzo: il santo che, a quanto ho inteso dire qualche volta, pare non abbia pianto affatto quando lo posero a cuocere sulla grata, poichè — e notate che per questo perse la vigilia, che non gli si celebra — a dispetto della brace che lo abbrustoliva e di quanti lo circondavano e martirizzavano, ebbe il fegato di canzonarli tutti, dicendo loro: Potete voltarmi dall'altro lato chè da questo son già cotto!... E si dà il nome di *Lagrime di S. Lorenzo* alla pioggia di stelle meteoriche che si osserva nella notte del 10 agosto, nel qual giorno si celebra la festa di quel santo; stelle che, mentre per noi sono oggetto di studio, per il volgo e per il suo santo non servono che a completare i fuochi artificiali che terminano la festa!

« Fino a questi ultimi anni, dice il Flammarion, nella sua *Astronomia Popolare* (Ed. Sonzogno), gli astronomi consideravano le stelle filanti di origine planetaria. Si supponeva che esse formassero degli anelli circolanti intorno al Sole in orbite ellittiche pressochè circolari, con una velocità analoga a quella della Terra. Il professore Schiaparelli, direttore della Specola di Milano, colpito dalla loro velocità, che suppone un'orbita parabolica, sospettò che esse potessero avere, al pari delle comete, un'origine estranea al nostro sistema, e ne determinò la teoria che segue.

« Supponiamo una massa nebulosa o formata di corpuscoli qualsisiano, situata al limite della sfera d'azione del nostro Sole, e che, dotata di un debole moto rotativo, comincia a sentire l'azione solare; il suo volume essendo assai considerevole, i suoi varî punti sono situati a distanze assai diverse. Risulta da ciò che, allorquando comincerà a cadere verso il Sole, i punti inegualmente distanti acquisteranno col tempo delle velocità disuguali. Malgrado queste differenze, il calcolo prova che le distanze perielie dei varî corpuscoli saranno assai poco modificate, e le orbite saranno talmente simili che le molecole si seguiranno formando come una specie di catena o di corrente che impiegherà un tempo estremamente lungo a passare intorno al Sole. Una massa, il cui diametro fosse eguale a quello del Sole, impiegherebbe parecchi secoli ad eseguire quel movimento. Questa corrente rappresenterà fisicamente e visibilmente l'orbita dei corpuscoli meteorici, a quel modo che un getto d'acqua rappresenta la traiettoria parabolica di ciascuna molecola come proiettile isolato. Se nel suo moto di traslazione la Terra viene ad incontrare questa specie di processione di corpuscoli, essa vi passerà attraverso ed un certo numero di essi la incontreranno, combinandosi la loro velocità propria con quella del globo terrestre. Se la fila è molto lunga, la Terra la attraverserà a quel modo ogni anno al medesimo luogo, incontrando ad ogni passaggio dei corpuscoli diversi da quelli

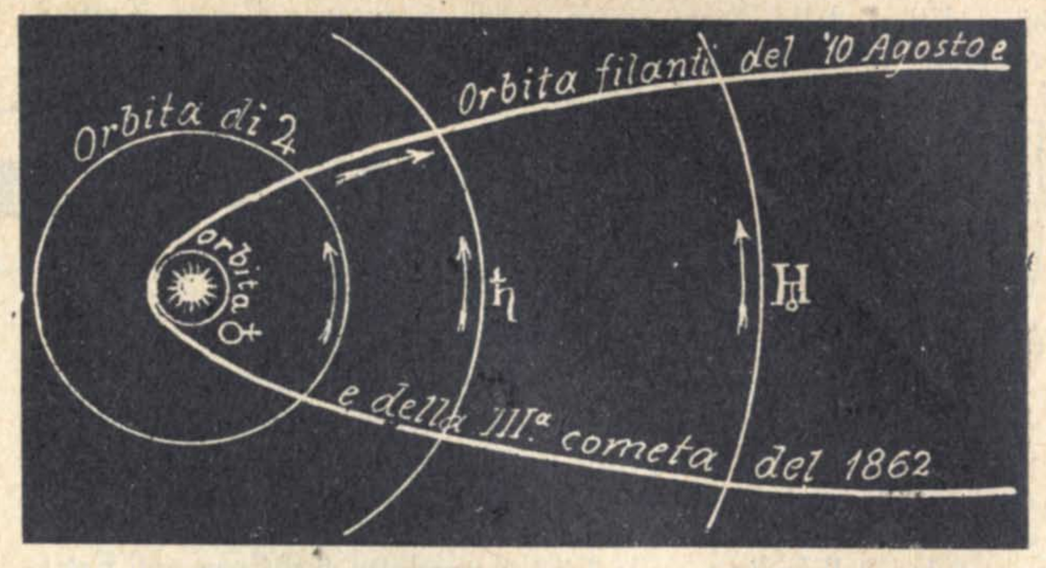


Fig. 14. — Orbita delle filanti del 10-11 agosto comune alla III Cometa del 1862.

che vi si trovavano l'anno prima. È facile allora calcolare la posizione di una tal corrente.

« Il prof. Schiaparelli ha fatto questi calcoli per le due correnti di agosto e novembre, e, per una fortuita circostanza, ha trovato che due comete conosciutissime hanno le orbite coincidenti precisamente con queste due catene di meteore. La prima è la grande cometa III del 1862, che passò al perielio il 23 agosto dello stesso anno, e la cui rivoluzione è di 121 anni. La seconda è quella che apparve nel 1866, il cui periodo è di 33 anni e che fa parte delle meteore di novembre ».

Quelle che osserveremo in questo mese hanno i loro più importanti *radianti*, o *centri* (apparenti) *di emanazione* situati: in Perseo, presso η e l'ammasso; in Andromeda, fra ο e β Cassiopea; nel Cigno, fra δ e θ; e queste costellazioni, essendo fra loro limitrofe, costituiscono una data plaga o regione celeste invasa dalle meteore in parola.

Non ho mai ammirato tanto bene questo fenomeno quanto la mattina dell'11 agosto dello scorso anno, allorchè, levatomi di buon'ora, per osservare la riapparizione di Marte che sorgeva a nord-est fra le punte β e ζ delle corna del Toro uscii di casa alle ore tre. Quando fui al largo, fuori della città, constatai che non trascorreva mezzo minuto senza che io vedessi ora in Andromeda, ora in Perseo, ora nel Cigno, ora in Cassiopea, più raramente altrove, una qualche stella filante, e notai perchè si osserva più frequentemente il fenomeno a quell'ora mattutina piuttosto che la sera: è perchè alla sera, delle quattro costellazioni che hanno i radianti, sono ben visibili due soltanto, Cassiopea ed il Cigno; Andromeda è molto bassa e Perseo non è completamente sorto ancora, mentre alle 3 del mattino seguente le quattro ora dette costellazioni circondano lo zenit.

Per maggiori dettagli circa i varî centri di emanazione prendiamo da una Tavola dell'*Annuaire B. L.*: Agosto giorni 7-11 centro di emanazione a 295° di AR e +44 di declinaz. presso χ del Cigno; gg. 7-12, 232° AR +70 declinaz. presso δ Dragone; gg. 8-9, 5° +55 presso α Cassiopea; gg. 9-11, 44° AR e +56 declinaz., presso η Perseo. Noi però osserviamo che questi dati dell'*Annuaire* sono identici a quelli degli anni precedenti, e che quest'anno, essendo esso bisestile, non sarebbe male guardare in cielo un giorno prima. Ognuno sa che in natura tutti gli anni astronomici, o naturali, sono uguali fra loro e che noi — per nostro comodo — soltanto ogni quattro (ecc.) anni teniamo conto delle frazioni ed aggiungiamo tutto in una volta alterando la lunghezza di un anno.

Anche l'improvviso e rapido fenomeno della stella filante oramai si studia con la fotografia. Le meteore furono ribelli fino al 1898 — prima del quale anno era necessario valutare ad occhio e ritenere a mente la traiettoria descritta dalla meteora fra le diverse stelle; e risultava così molto imperfetta la stima della loro distanza, fatta in base alle differenti posizioni di quelle traiettorie viste ed imperfettamente registrate da due osservatori posti ad una certa distanza l'uno dall'altro.

L'osservazione e lo studio di questi fenomeni offrono, sotto molti punti di vista, un alto interesse scientifico dopo gli studî e le scoperte dello Schiaparelli cui s'è accennato in principio col Flammarion e con le parole del quale ci piace qui finire.

« Questo inatteso risultato (le scoperte dello Schiaparelli) portò una gran luce sulla natura delle stelle cadenti e la loro corrispondenza con le orbite cometarie. Se ne conchiuse tosto che le comete, al pari delle stelle filanti, debbono essere agglomerazioni di meteore provenienti da masse nebulose estranee al nostro sistema planetario »...

.... « Tale è il corso di questi astri leggeri nello spazio; corso, oggidì, perfettamente determinato. Insegnamento profondo quanto inaspettato! la stella filante stessa non corre a caso rapita da un soffio capriccioso; essa descrive un'orbita matematica al pari della Terra stessa e del gigantesco Giove. Tutto è regolato, ordinato da una legge suprema: e — chi sa? — forse ciascuna delle nostre fragili esistenze, ciascuna delle nostre effimere azioni è essa pure determinata dall'invisibile Natura, che lancia la stella nel cielo, il neonato nella culla, il vecchio nella tomba »... l'imperatore Guglielmo sul trono e le illuse *sue* (?) pecore al macello.

SATURNO CARLOMUSTO.

INFORMAZIONI

Lo zucchero di canna e la canna da zucchero.

Una traduzione francese di un'opera del dott. Teizo Iwai, medico della Corte imperiale cinese, ci informa che il celeste impero è stato uno dei primi paesi in cui fu coltivata la canna da zucchero ed in cui fu prodotto lo zucchero. Le conquiste di Alessandro lo fecero poi conoscere ai Greci, e Dioscoride ne parla. Dall'India e dalla Cina il prodotto si diffuse nell'Estremo Oriente, e dalla Cina, verso l'850, fu introdotto nel Giappone. In Europa giunse assai più tardi, dopo le Crociate.

Al Giappone, prima che si conoscesse lo zucchero di canna — e tuttora del resto — la dolcificazione degli alimenti si faceva con l'*amé*, una fermentazione zuccherina d'orzo e di riso, col *mitsu* o miele che non si sa perchè non acquisti maggior credito in questi tempi di scarsezza dello zucchero, e con l'*amatsura*, sciroppo dato dalla macerazione in acqua di piante zuccherine: la *Gynostemina pentaphylla* e l'*Hydrangea hortensia*.

La guerra e la terra.

Si spera che la guerra, rarefacendo la produzione e rimettendo in valore i mestieri realmente necessari alla vita, debba provocare una rinascita dell'agricoltura. Pare anche che si tratti, nel Caucaso almeno, ormai di cosa fatta.

« Il mestiere del giardiniere, del vignaiuolo, dell'agricoltore, che in Russia erano si può dire disprezzati, tornano in estimazione — scrive M. V. Thiébaut al *Journal d'agricolture pratique* — presso le classi colte. L'idea d'una grande rinnovazione industriale per dopo la guerra alletta molto e molti. Ma per ciò, e per creare operai e macchinari come occorre, ci vuol tempo e denaro assai. E si può facilmente prevedere che sarà l'agricoltura che alimenterà l'industria. All'agricoltura non mancheranno le braccia, e per poco che si sappia usare previdenza e buona volontà, Cerere, dalle terre sterminate della Russia, saprà trarre i tesori che vi giacciono in quantità tale da potersi dire inesauribile ».

Il cloruro di calce nella sterilizzazione dei grani.

Pubblica il bollettino dell'Istituto Internazionale di Agricoltura che il cloruro mercurico, l'aldeide formica, l'acqua ossigenata o l'alcool sinora usati per la distruzione delle muffe e dei bacteri che a mezzo dei grani propagano malattie tra le piante, sono sostituibili, vantaggiosamente, col cloruro di calce.

La soluzione che dà i risultati migliori si ottiene diluendo 100 gr. di cloruro di calce (al 28 % di Cl.) in 1.400 cmc. di acqua; dopo 10 minuti di contatto, il liquido soprastante, decantato, titola 2 % circa di cloro, e deve essere usato tale e quale all'imbibizione delle sementi in ragione di almeno cinque volte il volume del materiale da sterilizzare. Non occorre nemmeno, fatta eccezione per il caso di troppo prolungata immersione, liberare le sementi sterilizzate dalle tracce di ipoclorito rimastevi aderenti — dato che non disturbano la germinazione.

Esperienze eseguite con semi di diverse specie mostrano che il tempo necessario per la sterilizzazione superficiale è sempre inferiore, di parecchie ore, a quello che occorrerebbe per l'alterazione dei semi stessi. Molto varia è la durata d'immersione: va da 6 a 12 ore. Bisognerà dunque attendere il risultato di nuovi saggi di laboratorio prima di poter consigliare il procedimento, almeno per quantità ingenti di materiale da trattare.

Locomotive potenti per treni merci in Russia.

L'Amministrazione delle Ferrovie di Stato russe ha ordinato ad un grande cantiere americano 250 locomotive di grande potenza per treni merci. Tali locomotive sono in grado di rimorchiare un treno di 1000 tonnellate su tronchi rettilinei con pendenza sino all'8 0/00 e con velocità da 13 a 16 chilometri all'ora. Il peso della locomotiva, senza tender, è di 89 tonnellate e la pressione di ogni asse è di circa 16 tonnellate. La superficie di riscaldamento della locomotiva è di 242 mq. alla quale si aggiunge un soprariscaldatore, tipo Schmidt, con 52 mq. di superficie di riscaldamento.

Premi per la coltivazione delle patate.

La Commissione Pellagrologica Provinciale di Milano, per contribuire al miglioramento dell'alimentazione del contadino, ha bandito un concorso per la coltivazione razionale della « patata Matilde », ritenuta adatta a sostituire il granoturco quarantino il cui prodotto, per il suo basso potere alimentare, può essere causa predisponente di pellagra.

Un nuovo sostituto della celluloide: l'ernolite.

La Germania cerca la cellulosa con la medesima preoccupazione con cui cerca il pane. Essa serve infatti a fabbricare il fulmicotone che entra in tutti gli esplosivi: ed è naturale, a sua volta, che il fulmicotone non sia più usato per altri usi non guerreschi, come la celluloide. Ma la celluloide è pur essa preziosa, perchè sostituisce in molti casi il caucciù, i metalli e il vetro, tutti oggetti di cui si ha penuria in Germania: quindi il bisogno di fabbricare qualche sostituto.

Gli alleati fabbricano da tempo la cosidetta *cellite*, o acetato di cellulosa, la cui formula data, del resto, da prima della guerra; ma la sostituzione ha qui scopi puramente tecnici e non economici, essendo la cellite trasparente ed ininfiammabile, cioè adattissima per ali di aeroplani. In Germania si è pensato, per ragioni proprio inverse, ad usare quelle sostanze le quali, pur contenendo cellulosa, non si prestano troppo alla produzione del fulmicotone: specie i residui fermentati delle fabbriche di birra. Com'è noto, essi sono abbastanza ricchi di albumine e proteine: dopo aver ricuperato queste sostanze importantissime, la cellulosa rimanente viene fatta reagire con aldeidi, specie con la formaldeide.

Il processo ne' suoi dettagli è segreto: ma si sa che si ottiene una polvere finissima e facilmente conservabile per lungo tempo, molto meno infiammabile della celluloide, e di colore quasi nero. La s'impasta in seguito con materie adesive, a cui si mescolano dei colori: si comprime il tutto a caldo, sino ad ottenere una massa compatta, omogenea anche nella tinta o variegata, a volontà; dovendo però i colori vincere il nero primitivo, e i decoloranti energici essendo difficilmente usabili (il cloro, ad es., altererebbe certo la costituzione chimica della massa), sembra difficile che si siano potuti avere i colori trasparenti.

L'importante è però che il nuovo prodotto, a detta della *Chemicher Zeitung*, può essere lavorato in modo da renderlo soffice ed elastico, oppure durissimo (e quindi tutti i gradi intermedi): tanto da poterlo incidire, rilevare, tornire, forare, tagliare, ecc. e soprattutto levigare fino a dargli una grande lucentezza. Il peso specifico è di 1,33 a 1,35; la quantità prodotta e il suo prezzo modico fanno ritenere che la sua lavorazione generale, come pure della materia prima, sia più facile, più breve e meno costosa che non quella della celluloide.

Le monete di ferro in Germania.

La mancanza di rame e di nichel ha costretto il governo tedesco a far coniare 8 milioni di marchi in moneta divisionaria di ferro ed a disporre la coniazione susseguente di altrettante monete per 16 milioni, pure di marchi.

L'uso del ferro, o più esattamente dell'acciaio, non era possibile che a patto di proteggere il metallo contro la ruggine con un procedimento che presentasse contemporaneamente i seguenti due requisiti: efficacia e scarso costo; e fra i numerosi sistemi esperimentati fu prescelto quello della « sherardizzazione ».

I lettori della *Scienza per Tutti* conoscono tale sistema, o possono conoscerlo riandando i nostri articoli: ci limitiamo così ad accennare che si pongono gli oggetti da trattare — nel caso i dischetti d'acciaio — in recipienti pieni di zinco, che si riscalda il recipiente mantenendo la temperatura inferiore a quella del punto di fusione dello zinco, e che risultato del procedimento è quello della formazione, alla superficie dell'oggetto che si lavora, di una lega la cui stratificazione è sufficiente ad impedire il morso della ruggine.

Piccola Posta.

(Continuazione).

C. PETRUNTI — *Napoli*. — Sempre volonterosa e cortese... Un po' in ritardo però rispetto alla data di pubblicazione delle domande. Avrà visto che l'argomento fu trattato per esteso e con certa competenza. Bene anche quanto ha tratto dal manuale; male invece scintille elettriche trams. Legga la risposta esatta 1269. Cordiali saluti.

G. CAGOSSI — *Massa L*. — In che qualità vuol entrare in uno stabilimento governativo? Quale motorista può farsi chiedere come soldato comandato dalla Fiat, Bianchi, ecc., scrivendo alla direzione di uno di tali stabilimenti e specificando il suo speciale grado di istruzione in materia. Oppure chieda consiglio ai suoi superiori diretti che non mancheranno certo di aiutarla.

V. AGNOLETTI — *Pistoia*. — Non è tanto facile aprire l'anello degli occhioli: occorre certo un ferro per far leva. E allora la leva può bastare anche per svellere l'intero occhiolo dal legno. È vero però che con la vite a dado si sarebbe sicuri del tutto. Pubblicheremo tuttavia: il sistema non manca di praticità.

E. CORDARA. — Per l'ammissione alla scuola di Liegi basta la licenza in fisico-matematica. Prosegua quindi nel suo studio. Perchè non s'inscrive, sempre con detta licenza, in un Politecnico italiano? Milano, Napoli, Torino... vi si compiono ottimi studî, e certamente altrettanto seri e pratici di quelli che si fanno nelle Università estere. Vedesse quanti stranieri frequentano le scuole d'ingegneria italiane!

G. BATTISTONI — *Milano*. — Veda in numeri arretrati 1916 di *Scienza per Tutti* descritto ampiamente quanto chiede.

RICHIESTE - OFFERTE

Si pubblicano in questa rubrica tutte quelle richieste *e quelle* offerte *che, rispondendo ai bisogni della scienza e della pratica, dànno il mezzo alla nostra rivista d'essere utile come organo di diffusione.*

Prezzo di pubblicazione: L. 0,05 per parola, con un minimo di L. 0,50.

Offerte.

VENDO fotografica Eurynar Anastigmat 1:4,5 f. 21 cm. G. Rodenstock Munchen con doppio chassis pochissimo usato per L. 175. Scrivere: LUIGI CASEINI — *Spoltore*.

NUOVO MATERIALE

MAGNETI PERMANENTI (fig. 1411). Di ottima qualità e di grande potenza. In acciaio speciale (circa 80 % di magnetismo residuo). Per macchine magneto-elettriche generatrici, motori magneto-elettrici e per ogni altro uso. Altezza 131 mm.; larghezza sbarra 19 mm.; spessore 16 mm. Distanza interna fra i poli 48 mm. Peso circa 650 grammi.



Fig. 1411.

PREZZI: Cadauna L. **3.50** — Paio L. **6.50** } con 20 %
Serie da 3 con griffe e viti di fissazione L. **9.—** } di aumento

NB. — Volendole verniciate, il prezzo aumenta di L. 0.25 cadauna. - Ciascuna di queste calamite può sostenere, appeso sull'àncora, un peso di circa 2500 grammi.

CAMPO MAGNETICO (fig. 1408) in ferro, adatto a ricevere 3 delle dette calamite. Si compone di 2 espansioni polari in ferro, spianate all'esterno e tornite finemente all'interno, per indotti sino a 37 mm. di diametro. Con 4 traverse d'unione in ottone. Lunghezza 80 mm. Diametro interno della cavità cilindrica tornita 38 mm. Altezza totale 58 mm. Con 4 fori filettati a ciascuna estremità per fissarvi fondelli o traverse di supporto per l'albero dell'indotto, e 2 fori filettati su ciascuna faccia laterale per fissarvi i magneti. Peso grammi 400.

PREZZI: L. **2.—** — Con indotto fig. 1409 L. **2.80** (aumento 20 %)
Con indotto e fondelli ottone avvitati, mozzi torniti corrispondenti all'albero L. **4.50** (aumento 20 %).

INDOTTO A DOPPIO T (fig. 1409) in ferro fuso ben tornito, con albero (pure tornito) cavo da un lato e contenente conduttore isolato per la presa di corrente esterna. Con due reofori già predisposti per fissarvi i capi dell'avvolgimento: l'uno isolato e comunicante col conduttore nell'albero cavo; l'altro comunicante con la massa. Diametro indotto 37 mm. Lunghezza poli magnetici 73 mm. Lunghezza albero 108 mm. Peso gr. 250.

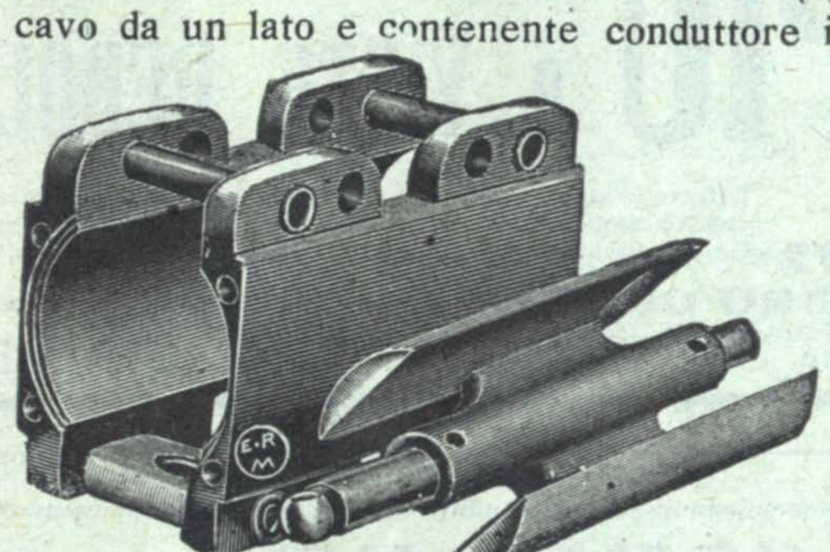


Fig. 1408. Fig. 1409.

PREZZI: Nudo L. **1.50**
Bobinato con filo $^4/_{10}$ L. **3.50** — Bobinato con filo $^1/_{10}$ L. **5.50**
(aumento 20 %)

INDOTTO LAMELLARE (fig. 1412) per fare macchine magneto-elettriche generatrici o motori magneto-elettrici, facendoli girare in un campo formato con due calamite fig. 1141. Si compone di un fascio di circa 80 lamelle di 42 mm. di diametro, a 14 incavi, montato su albero tornito di 155 mm. di lunghezza e 6 mm. di diametro. Sullo stesso albero è montato un collettore in rame a 14 segmenti, di 28 mm. di diametro. Lunghezza del fascio lamellare 37 mm. (corrispondente a 2 calamite fig. 1411).

PREZZO

dell'indotto completo nudo e pronto a ricevere l'avvolgimento L. **9.50** con 20 % d'aumento (peso gr. 325)
Lo stesso, bobinato con filo da $^1/_{10}$, L. **18.50** (aumento 20 %)
Il solo collettore in rame a 14 segmenti. L. **6.50** (aumento 50 %).

NB. — Per avvolgere il filo su questi indotti, dopo aver numerato gli incavi coi numeri da 1 a 14, si avvolgerà la prima matassa fra gli incavi 1 e 7; la seconda fra gli incavi 2 e 8, la terza fra gli incavi 3 e 9 e successivamente 4 e 10, 5 e 11, 6 e 12, 7 e 13, 8 e 14, 9 e 1, 10 e 2, 11 e 3, 12 e 4, 13 e 5, 14 e 6. Non resterà poi che attorcigliare insieme i capi denudati delle matasse contigue e saldarli ai corrispondenti segmenti del collettore.



Fig. 1412.

BIBLIOTECA ILLUSTRATA DEGLI STUDIOSI

Raccolta di manualetti illustrati praticissimi, facilmente comprensibili anche ai profani. Pubblicazione fatta a scopo di propaganda e non di lucro. Ciascun volume, di 68 pagine riccamente illustrate L. 0.25. Raccom. L. 0.35. Sono usciti sinora 11 volumi. Chiedere elenco. Sconto rilevantissimo ai Librai ed Edicole.

NB. - A tutti gli importi spediti a mezzo Vaglia-postale, aggiungere L. 0.05 per tassa riscossione del Vaglia.

CATALOGO COMPLETO DEL MATERIALE SCIENTIFICO

292 pagine con 1392 incisioni. - Franco in Italia L. **0.55** in vaglia o L. **0.50** in francobolli (raccomandato L. **0.65**) Estero L. **0.90** (raccomandato L. **1.15**).

NB. - Di tutti i compratori di questo catalogo viene conservato l'indirizzo per la spedizione gratuita dei supplementi successivi.

EMILIO RESTI - MILANO VIA S. ANTONIO, 13
(CASA FONDATA NEL 1888) Telefono 30-89

PREMIO SEMIGRATUITO AGLI ABBONATI

DELLA "SCIENZA PER TUTTI,,

A tutti gli abbonati indistintamente, siano o non siano propagandisti, offriamo come

PREMIO SEMIGRATUITO **UN BAROMETRO** (ANEROIDE OLOSTERICO)



con quadrante variabile (spostabile a seconda dell'altitudine), montato in mogano, di forma rotonda, del diametro di 85 millimetri. — L'utilità pratica di questo ottimo strumento di precisione ormai da moltissimi lettori è stata apprezzata mercè nostra, e siamo certi che moltissimi altri vorranno approfittare delle favorevoli condizioni alle quali procuriamo questa possibilità.

Il nostro barometro - in commercio a lire 22 - si spedisce franco, a domicilio per sole L. **16**, a tutti gli abbonati indistintamente.

CHIEDERE ALL'AMMINISTRAZIONE NUMERI DI SAGGIO

AGLI ABBONATI PROPAGANDISTI

LENTE DI INGRANDIMENTO IN METALLO NICHELATO



Per poter continuare a manifestare la nostra riconoscenza a tutti quegli abbonati che si sono già meritati i **PREMI GRATUITI** che offriamo **a tutti gli abbonati che ci procurano un abbonamento nuovo,** e che tuttavia continuano a dimostrarci la loro simpatia meritandosi nuovamente il dono, abbiamo dovuto provvedere al cambiamento del dono stesso ed abbiamo così sostituito la elegante bussola in metallo nichelato con una **LENTE D'INGRANDIMENTO TASCABILE** - di 60 millimetri di diametro, valore commerciale eguale a quello del premio precedente, comodità pratica facilmente riscontrabile nella lettura di piccoli caratteri, in consultazioni di carte topografiche, geografiche, ecc. - che spediremo franco a domicilio a tutti gli abbonati propagandisti, già premiati o no, non appena ci avranno fatto pervenire l'abbonamento da essi procurato ai nostri periodici. Gli abbonamenti debbono essere annuali e possono decorrere da qualsiasi data.